**Министерство строительства
и жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации**

**Федеральное автономное учреждение
«Федеральный центр нормирования, стандартизации
и оценки соответствия в строительстве»**

Методические рекомендации

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Москва 2018

gost.e-ecolog.ru

Содержание

Введение.....4
1 Область применения.....6
2 Нормативные ссылки.....7
3Термины и определения.....9
4 Общие положения 14
5 Обследование зданий и сооружений 24
6 Состав и содержание проектов организации строительства и проектов производства работ при реконструкции.....31
7 Организация работ подготовительного периода.....73
8 Организация работ основного периода 129
9 Специальные реконструктивные работы 155
10 Механизация производственных процессов и организация работы транспорта при реконструкции.....162
11 Контроль качества строительно-монтажных работ.....221
Приложение А. Ведомость технического состояния.....250
Приложение Б. Форма паспорта здания (сооружения), заполняемого или уточняемого при обследовании его технического состояния.....251
Приложение В. График движения рабочих кадров по объекту при реконструкции подземной части здания.....252
Приложение Г. Пример графика движения основных строительных машин по объекту.....253
Приложение Д. Определение продолжительности выполнения подготовительных работ.....254
Приложение Е. Акт приемки оборудования после индивидуального испытания.....256
Приложение Ж. Акт приемки оборудования после комплексного опробования.....258
Приложение И. Технические характеристики пневмонагнетателей, производимых в России.....260
Приложение К. Примерная номенклатура машин для производства отдельных видов работ в стесненных условиях.....261
Приложение Л. Определение потребности в механизированном инструменте.....263
Приложение М. Примерная номенклатура основных средств малой механизации для производства работ при реконструкции.....264
Приложение Н. Построение кривой вписываемости автотранспортного средства с длинномерными конструкциями.....265
Приложение П. Форма акта освидетельствования ответственных конструкций.....267

Приложение Р. Общий журнал работ.....271
Приложение С. Журнал сварочных работ.....278
Приложение Т. Форма акта освидетельствования скрытых работ.....280
Приложение У. Форма журнала бетонных работ 283
Приложение Ф. Форма акта освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения..... 284
Библиография 287

Введение

Методическое пособие разработано в развитие положений СП 48.13330.2011 «СНиП 12–01–2004 Организация строительства» для реализации проектировщиками и строителями требований, заложенных в сводах правил, и выполнения рационального проектирования и выполнения строительно-монтажных работ при реконструкции производственных зданий и сооружений.

Основные задачи пособия включают:

- определение состава и содержания проектов организации строительства и проектов производства работ с учетом возможной совместной деятельности производственного предприятия и строительной организации;

- особенности выполнения реконструктивных работ в стесненных условиях;

- создание основы для выбора номенклатуры и объемов выполнения подготовительных работ при реконструкции объектов производственного назначения;

- условия реконструкции зданий и сооружений на основе современных индустриальных методов производства строительно-монтажных работ и совершенствования организации поставки конструкций, изделий, материалов и оборудования;

- развитие положений по технологической последовательности, рациональной продолжительности выполнения и обоснованности совмещения строительных, монтажных и специальных строительных работ;

- представление отраслевой специфики реконструкции объектов капитального строительства;

- обеспечение безопасности работ на строительной площадке для окружающей природной среды и людей.

Методическое пособие предназначено для специалистов и руководителей проектно-изыскательских и строительных организаций, учреждений и служб технического заказчика, органов материально-технического обеспечения, надзорных служб, органов лицензирования и сертификации и других заинтересованных органи-

заций, а также для преподавателей и профессиональной подготовки магистров в области строительства.

Авторский коллектив: д. т. н., проф. П.П. Олейник, к. т. н., доц. В.И. Бродский, к. т. н, доц. Б.В. Жадановский, к. т. н. Т.К. Кузьмина, В.А. Щитникова (ЦНИОМТП – МГСУ).

1 Область применения

Настоящее методическое пособие распространяется на реконструкцию зданий и сооружений капитального строительства производственного назначения в целях развития конкретизации и выработки единых положений, содержащихся в СП 48.13330-2011 «Организация строительства» в части разделов 4, 5, 6 и 7.

В методическом пособии рассматриваются необходимые организационно - технологические решения для выполнения следующих работ при реконструкции производственных зданий и сооружений:

- предпроектное обследование объектов;
- разработка документации по вопросам организации и технологии производственных процессов;
- выполнение подготовительного и основного периодов;
- производство специальных реконструктивных работ
- средства механизации и транспортное обеспечение;
- контроль качества строительно-монтажных работ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем методическом пособии использованы нормативные ссылки на следующие документы:

СП 45.13330.2012 «СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты»;

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»;

СП 68.13330.2018 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»;

СНиП 12-03-2001 Часть 1. «Безопасность труда в строительстве»;

СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;

СП 4.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;

СП 126.13330.2012 «СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве».

ГОСТ 12.1.004-91«Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»;

ГОСТ 12.4.26-2015 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний»;

ГОСТ 25957-83 «Здания и сооружения мобильные (инвентарные). Классификация. Термины и определения»;

ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»;

Примечание: При пользовании настоящим пособием целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской

Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по существующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим сводом правил следует руководствоваться замененным (измененным) документов. Если ссылочный материал отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем Методическом пособии применены термины в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации, ГОСТ Р ИСО 9000, ГОСТ Р 52086, ГОСТ Р 21.1001, СП 48.13330, а также следующие термины с соответствующими определениями:

варианты организации строительно-монтажных работ – набор организационно-технологических решений с различными оценками выполнения строительных процессов;

внутриплощадочные работы при реконструкции объектов – работы по обустройству и инженерной подготовке строительной площадки и работы, обеспечивающие проведение строительно-монтажных работ без нарушения эксплуатационной деятельности предприятия;

внутрипостроечный транспорт – моторизованные средства механизации для транспортирования грузов на объекте, к которым относятся подъемники, малогабаритные краны и лебедки для вертикальной подачи материалов, ручные тележки;

грузозахватные средства – средства для соединения поднимаемого груза с рабочим органом грузоподъемной машины, к которым относятся стропы, траверсы и различные сочетания захваток, соединительных элементов.

демонтаж объекта – ликвидация здания (сооружения) путем разборки сборных и обрушения монолитных конструкций с предварительным демонтажем технических систем и элементов отделки;

документация организационно-технологическая – документация, содержащая организационно-технологические решения, мероприятия и требования;

емкости – оборудование для приема, временного хранения и подачи пластичных и сыпучих материалов к рабочим местам, к которым относятся ящики, бункера, термосы, лари;

захватка – часть здания, сооружения с повторяющимся составом и объемом работ;

карта технологическая – организационно-технологический документ, содержащий рекомендации по эффективным методам выполнения строительных процессов, результатом которых являются законченные конструктивные элементы или части зданий и сооружений;

контейнеры и пакеты – средство для обеспечения доставки штучных и тарно- штучных материалов, изделий и конструкций;

линейный календарный график – организационно-технологический документ, устанавливающий целесообразную очередность, взаимную увязку во времени и сроки выполнения работ;

малая механизация – средства и вспомогательное оборудование, предназначенные для сокращения затрат ручного труда и механизации трудоемких операций и отдельных процессов;

нормали реконструкции – организационно-технологические решения, обеспечивающие рациональную организацию строительного производства в действующих цехах без остановки производства;

обследование технического состояния здания (сооружения) – комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или необходимость восстановления, усиления, ремонта, и включающий в себя обследование грунтов основания и строительных конструкций на предмет выявления изменения свойств грунтов, деформационных повреждений, дефектов несущих конструкций и определения их фактической несущей способности;

организационно-технологические решения – решения по организации и технологии строительного производства, принятые в организационно-технологических документах;

оценка технического состояния – установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом, включая состояние грунтов основания, на основе сопоставления фактиче-

ских значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом;

поточный метод – метод организации строительства, обеспечивающий ритмичность производства, высокую производительность труда и равномерный выпуск готовой строительной продукции;

продолжительность доостановочного периода – часть продолжительности основного периода реконструкции, необходимой для выполнения возможного объема реконструктивных работ в совмещении с технологическими процессами предприятия с целью сокращения продолжительности остановки его производства;

продолжительность остановочного периода – часть продолжительности основного периода реконструкции, определяемой минимально возможным временем, необходимым для замены технологического оборудования и выполнения, связанных с этим строительных, монтажных и специальных работ;

продолжительность после остановочного периода – часть продолжительности основного периода реконструкции, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ после запуска технологических процессов предприятия до завершения реконструкции объекта;

работа – производственный процесс, выполнение которого требует затрат времени и ресурсов;

работы строительно-монтажные – общестроительные, отделочные, санитарно-технические, специальные и монтажные работы;

расширение действующих предприятий – строительство новых и расширение существующих объектов основного, подсобного и обслуживающего назначения на территории предприятия или примыкающей к ней площади для создания дополнительных или новых производственных мощностей;

реконструкция объектов капитального строительства (за исключением линейных объектов) – изменение параметров объекта капитального строительства, их частей (высоты, количества этажей, площади, объема), в том числе надстройка, перестройка, расширение объекта капитального строительства, а также замена и

(или) восстановление несущих строительных конструкций объекта капитального строительства, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановление указанных элементов [1];

снос объекта – ликвидация здания (сооружения) одним из способов обрушения с предварительным демонтажем технических систем и элементов отделки;

совмещение работ – одновременное выполнение ряда смежных работ на одном участке;

средства подмащивания – вид вспомогательного оборудования, используемого для размещения рабочих и материалов при выполнении работ на высоте, к которым относятся строительные леса, вышки, подмости, площадки;

стесненность объекта – пространственные препятствия и ограничения рабочих зон и проездов;

техническое перевооружение действующих предприятий – повышение технико-экономического уровня отдельных производств, цехов и участков на основе внедрения передовой техники и технологии, механизации и автоматизации, модернизации и замены устаревшего и физически изношенного оборудования новым более производительным, а также совершенствования общезаводского хозяйства и вспомогательных служб;

технологический передел – функционально взаимоувязанный комплекс оборудования и коммуникаций производственного объекта (цеха), объединенных выпуском определенной продукции;

узловой метод организации и управления строительством промышленных комплексов – возведение (реконструкция) зданий и сооружений в виде конструктивно и технологически обособленных узлов, связанных между собой общей технологической схемой заводского производства;

участок реконструкции – часть реконструируемого объекта, в пределах которого развиваются и увязываются между собой специализированные потоки, входящие в состав объектного потока;

циклограмма – графоаналитическая модель организационно-технологического процесса возведения предприятия, здания и сооружения, отображающая периодичность развития строительных потоков во времени и пространстве.

4 Общие положения

4.1 Факторные показатели реконструируемых объектов

Генеральной задачей реконструкции является обновление производства для достижения одной или совокупности следующих целей:

- увеличение производственной мощности (вместимости, пропускной способности);
- изменение вида выпускаемой продукции;
- расширение номенклатуры выпускаемой продукции;
- повышение качества продукции;
- уменьшение затрат на выпуск продукции;
- повышение производительности труда;
- улучшение условий труда;
- повышение пожаробезопасности;
- выполнение требований по охране окружающей среды.

Реконструкция предприятий, зданий и сооружений подразделяется на виды по следующим признакам [17].

По величине коэффициента обновления производственных фондов:

- большая реконструкция при $K_{\phi} \geq 0{,}40$
- средняя реконструкция при $0{,}20 < K_{\phi} < 0{,}40$
- малая реконструкция при $K_{\phi} \leq 0{,}20$,

где
$$K_{\phi} = \frac{\Phi_1}{\Phi}, \quad (1)$$

K_{ϕ} – коэффициент обновления производственных фондов;

Φ_1 – показатель создания новых производственных фондов при реконструкции, тыс. руб.;

Φ – показатель производственных фондов до реконструкции, тыс. руб.

По характеру выполнения строительно-монтажных работ:

- без изменения объемно-планировочных решений;
- с изменением объемно-планировочных решений;

- строительство новых зданий и сооружений;

- с заменой и усилением несущих конструкций;

- без замены и усиления несущих конструкций.

По степени сложности объекта:

- несложные объекты (типовые здания с простыми объемно-планировочными решениями, с типовыми конструкциями для массового строительства, объекты с малой плотностью застройки и не стесненностью строительной площадки);

- средней сложности объекты (нетиповые здания и сооружения с повторяющимися параметрами габаритных схем, с индивидуальными и типовыми конструкциями, малой стесненностью строительной площадки);

- сложные объекты (здания с нетиповыми объемно-планировочными решениями, с индивидуальными конструкциями с их усилением или заменой, стесненными условиями производства работ).

По уровню внешней стесненности территории:

- особо стесненные условия $K_c = 0$

- сильно стесненные условия $0 < K_c \leq 0{,}4$

- стесненные условия $0{,}4 < K_c < 1$

- не стесненные условия $K_c \geq 1$,

где K_c – уровень внешней стесненности территории (см. п. 4.2).

По степени механизации строительно-монтажных работ:

- комплексно-механизированные при $K_м \geq 0{,}65$;

- механизированные при $0{,}30 < K_м < 0{,}65$;

- слабомеханизированные при $K_м \leq 0{,}30$,

$$K_м = \frac{C_1}{C}, \qquad (2)$$

где $K_м$ – коэффициент механизации строительно-монтажных работ на объекте реконструкции;

C_1 – стоимость строительно-монтажных работ, выполняемых с применением строительных машин, тыс. руб.;

C – сметная стоимость реконструкции объекта, тыс. руб.

По уровню индустриализации строительно-монтажных работ:

- высокий уровень при $К_и \geq 0,70$

- средний уровень при $0,40 < К_и < 0,70$

- низкий уровень при $К_и \leq 0,40$,

$$К_и = \frac{С_2}{С} \quad (3)$$

где $К_и$ – коэффициент индустриализации работ;

$С_2$ – стоимость строительно-монтажных работ, выполняемых индустриальными методами, тыс. руб.;

$С$ – сметная стоимость реконструкции объекта, тыс. руб.

4.2 Особенности производства работ

Особенности выполнения строительно-монтажных работ в условиях реконструкции группируются в четыре группы.

Первая группа особенностей включает совмещение по времени и территории технологических процессов предприятия и строительно-монтажных работ, которое характеризуется:

- наличием в зонах работ действующего оборудования, требующего установки ограждений, устройства временных перегородок, защитных настилов, временных кровельных покрытий и других защитных устройств;

- наличием различного назначения подземных, наземных, надземных, настенных коммуникаций, требующих их временного переноса, переключения или ограждения;

- наличием заглубленных сооружений – тоннелей, подвалов, каналов и колодцев, требующих усиления их покрытий и стенок;

- ограничением применения машин с двигателями внутреннего сгорания на внутрицеховых работах;

- периодическими остановками производства строительно-монтажных работ в связи с осуществлением производственных и транспортных процессов предприятия;

- необходимостью предохранения технологического оборудования от загрязнения грунтом, бетонной смесью, раствором, окрасочными составами;

- наличием взрыво- и пожароопасной среды на территории предприятия;

- необходимостью применения закрытых способов прокладки (переноса) коммуникаций;

- постоянным соблюдением режима, установленного предприятием на всей его территории.

Допустимый уровень совмещения строительно-монтажных работ с технологическими процессами предприятия определяет выбор метода организации реконструкции.

Методы организации реконструкции предусматривают выполнение работ с остановкой основного производства предприятия на период реконструкции и без остановки основного производства.

Методы организации реконструкции с остановкой основного производства применяются на предприятиях перерабатывающего типа с непрерывным технологическим процессов (производство стали, цемента, стекла) и в производствах со строгими требованиями к микроклимату, влажности, чистоте (электронная, химическая промышленность).

Методы организации реконструкции без остановки основного производства используется на промышленных предприятиях сборочного типа с прерывистым или цикличным технологическим процессов (машиностроительных производств, ремонтных заводов, текстильных фабрик).

Вторая группа особенностей характеризует уровень стесненности территории предприятия, проявляющийся в ограничении размещения и перемещения строительной техники, складировании строительных конструкций, транспортировании строительных грузов, в создании производственно-бытовых условий для рабочих.

Уровень стесненности территории включает внешнюю и внутреннюю стесненность.

Внешняя стесненность выражается отношением свободной площади территории строительной площадки к площади, необходимой для размещения временной строительной инфраструктуры:

$$K_c = \frac{F_1}{F_2}, \quad (4)$$

$$F_1 = F - \left(F_1^1 + F_1^2 + F_1^3 + F_1^4\right), \quad (5)$$

$$F_2 = F_2^1 + F_2^2 + F_2^3 + F_2^4, \quad (6)$$

где K_c – уровень внешней стесненности территории;

F_1 – свободная площадь территории реконструируемого предприятия;

F – общая площадь территории реконструируемого предприятия;

F_1^1 – площадь застройки существующими зданиями и сооружениями;

F_1^2 – площадь зон надземных инженерных сетей;

F_1^3 – площадь территории под складами и дорогами;

F_1^4 – площадь территории, находящаяся в опасных зонах (вблизи легковоспламеняющихся жидкостей, транспортных магистралей, объектов энергетического хозяйства);

F_2 – площадь, необходимая для размещения временной строительной инфраструктуры;

F_2^1 – площадь складов для строительных конструкций, изделий и материалов;

F_2^2 – площадь под бытовые городки строителей;

F_2^3 – площадь дорог и площадок, необходимых на период реконструкции;

F_2^4 – площадь зон работы строительных машин.

Внутренняя стесненность объекта реконструкции определяется условиями организации рабочих мест, включающими ограничения на формирование фронта работ, использование строительных машин и механизмов, применение технологий производства работ, взаимоувязку работ во времени и пространстве.

Третья группа особенностей учитывает специфику выполнения строительно-монтажных работ в условиях реконструкции и включает:

- выполнение больших объемов работ по сносу, демонтажу зданий и сооружений, усилению и замене конструкций;

- ограничения по применению ряда технологий производства работ;

- ограничения по применению строительных машин и механизмов;

- выполнение значительных объемов работ с применением средств малой механизации, машин и механизмов предприятия;

- высокую рассредоточенность рабочих по рабочим местам.

Четвертая группа особенностей связана со спецификой транспортирования строительных грузов по территории предприятия и включает:

- ограничения провоза крупногабаритных и длинномерных грузов из-за недостаточности ширины, высоты, радиусов проездов.

- необходимость дополнительного устройства и содержания переездов через действующие пути и коммуникации.

- ограничения в использовании подъездных путей во времени.

- большое количество тупиковых подъездов.

4.3 Методы организации реконструкции

Основными методами организации реконструкции являются поточные методы и узловой метод организации строительства и реконструкции предприятий, зданий и сооружений.

Поточные методы в условиях реконструкции применяются при выполнении работ на объектах с повторяющимися процессами на отдельных участках.

Требования к организации работ поточными методами, включая положения по определению пространственных, временных и организационных параметров, приведены в [14].

Примеры линейных календарных графиков (циклограмм) поточного производства работ представлены на рисунках 4.1, 4.2, 4.3.

При разделении цехов, зданий и сооружений на участки и захватки необходимо максимально учитывать интересы действующего производства – сохранение транспортных и инженерных коммуникаций, материальных ценностей. Размеры участков и захваток должны обеспечивать пространственную жесткость объекта и быть достаточными для размещения в них бригад и звеньев, входящих в поток.

Выравнивание ритмов потоков на различных участках осуществляется изменением в ходе работ численного состава частных и специализированных потоков за счет перестановки рабочих из одних звеньев и бригад в другие.

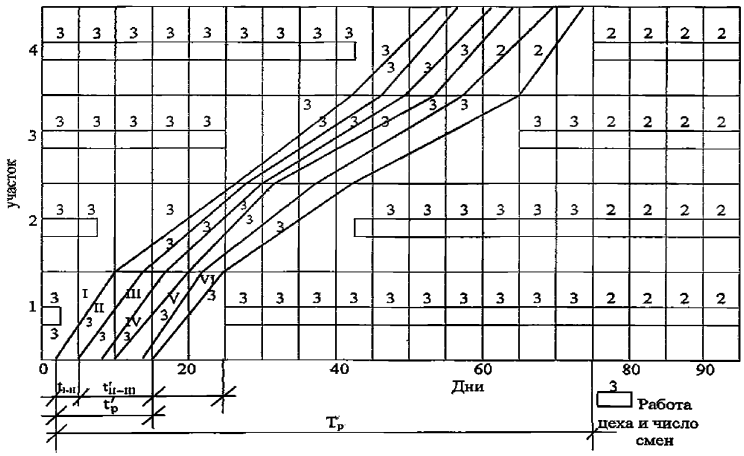


Рисунок 4.1 – Пример графика потока при реконструкции цеха с частичной остановкой производства. Вариант с поочередной остановкой производства на реконструируемых участках: *I–VI* – специализированные потоки, *1*, *2*, *3* – количество смен работы

Для организации совместной работы бригад разной подчиненности необходимо предварительно провести тщательную организационную подготовку, организовать четкую систему оперативного управления и создать общую материальную заинтересованность рабочих разной подчиненности.

При оптимизации параметров потока при поочередной остановке производства следует использовать следующую зависимость:

$$T_p = t_p^{(1)} + \sum_{i=1}^{m} \tau_i \ , \qquad (7)$$

где T_p – продолжительность реконструкции объекта, дн;

τ_i – продолжительность выполнения значительной работы на i-ом участке, дн;

m – число участков;

$t_p^{(1)}$ – продолжительность развертывания потока на первом участке, дн, определяемая как

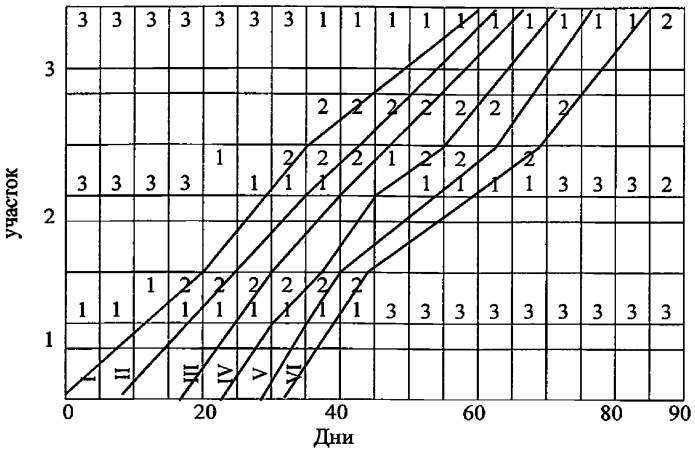


Рисунок 4.2 – Пример графика потока при реконструкции цеха с частичной остановкой производства. Вариант с уменьшением числа смен работы в период реконструкции участков цеха: I – VI – специализированные потоки, 1, 2, 3 – количество смен работы

$$t_p^{(1)} = \sum_{j=1}^{n} t_{p,j}^{(1)}, \tag{8}$$

где $t_{p,j}^{(1)}$ – продолжительность организационно-технологического перерыва между смежными работами потока, дн;

n – количество работ, равное числу потоков.

При оптимизации параметров потока при полной остановке производства необходимо применять зависимость вида:

$$T_p = t_p^{(2)} + \tau_{VI}^{(2)}, \tag{9}$$

где T_p – продолжительность реконструкции объекта, дн;

$t_p^{(2)}$ – продолжительность выполнения работ потоками I–V, дн;

$\tau_{VI}^{(2)}$ – продолжительность выполнения заключительной работы VI специализированного потока, дн.

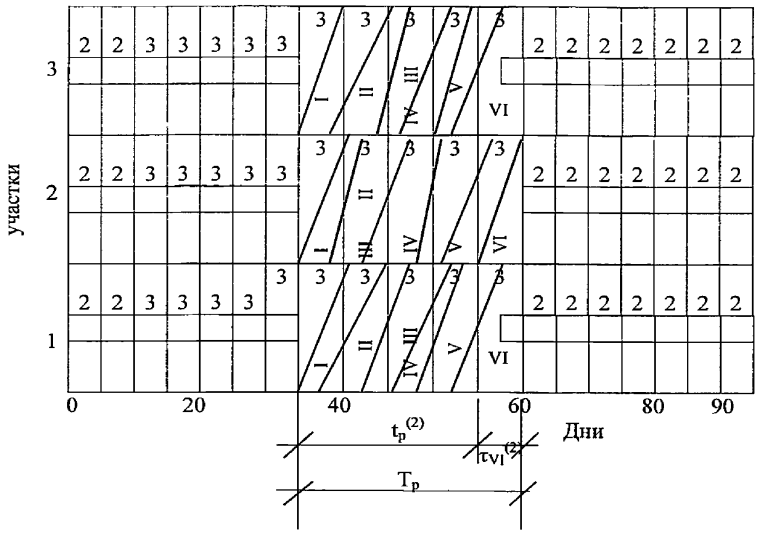


Рисунок 4.3 – Пример графика потока при реконструкции цеха с полной остановкой производства на период реконструкции: I – VI – специализированные потоки, 1, 2, 3 – количество смен работы

Кроме объектных и комплексных графиков потока в условиях реконструкции следует разрабатывать декадные, недельные, суточные и часовые графики, необходимые для уточнения заданий бригадам и увязки работ по реконструкции с функционированием производства, особенно в случаях использования мостовых кранов, электрокар, мотовозов и других технических средств предприятия одновременно в технологических процесса и реконструкции.

Узловой метод организации строительства и реконструкции предприятий, зданий и сооружений применяется при реконструкции крупных предприятий и сложных объектов. Требования к организации работ с применением узлового метода, в том числе при реконструкции действующих предприятий, приведены в [14, 18].

Формирование узлов начинается с определения границ технологических узлов. В состав строительных узлов включаются здания, сооружения производственного назначения или их части. В строительном узле должно быть целое число технологических узлов. Завершение реконструктивных строительных работ в строительном узле открывает фронт механомонтажным работам.

В состав общеплощадочных узлов включаются здания, сооружения вспомогательного и обслуживающего назначения и инженерные коммуникации, необходимые для функционирования узлов основного производственного назначения.

При увязке реконструктивных работ по узлам необходимо предусматривать непрерывное и равномерное использование трудовых и технических ресурсов.

Для повышения эффективности реконструкции промышленных предприятий путем сокращения ее продолжительности необходим системный подход к проектированию, финансированию и реализации оптимальных организационно-технологических решений на основе комплексного непрерывного планирования. В обычном порядке в составе планов капитального строительства утверждаются перечни действующих предприятий, намечаемых к реконструкции и расширению, с указанием основных технико-экономических показателей.

5 Обследование зданий и сооружений

Выполнению реконструкции производственных зданий и сооружений в большинстве случаев предшествует обследование, при котором предусматривается определение состояние инфраструктуры, вид деятельности, условия проведения строительно-монтажных работ и оценка фактических значений контролируемых параметров, характеризующих эксплуатационное состояние, пригодность и работоспособность объектов обследования с определением возможности их дальнейшей эксплуатации или необходимость восстановления и усиления.

В ходе предпроектных обследований должно быть обращено внимание на наличие на территории предприятия сооружений, устройств, ограждений, отвалов пустой породы, отходов, шлака, мусора и т. п., не нанесенных на схему организации планирования земельного участка.

При этом устанавливаются объемы работ по их разборке, сносу, удалению для включения в смету на реконструкцию. В ходе обследований также выясняется какие работы и в каких цехах будут выполняться в условиях действующего производства и в стесненных условиях; какая часть работ будет выполняться в третьи смены, в выходные и праздничные дни; какие транспортные средства заказчика могут быть использованы в ходе реконструкции; по каким транспортным схемам будут доставляться на объект материалы, детали, конструкции, оборудование и другие грузы; какие местные материалы могут быть использованы для целей реконструкции.

Последовательность выполнения работ по отдельным цехам и производствам устанавливается предприятием-заказчиком в соответствии с планом выпуска продукции в период реконструкции. Особо следует обратить внимание на то, что общая продолжительность работ должна соответствовать утвержденным нормам.

Условия выполнения работ предопределяют многие решения по организации реконструкции, к главными из которых можно отнести:

- увязка работ по реконструкции с продолжением функционирования предприятия (без остановки производства, с частичной остановкой, с полной остановкой, ориентировочная продолжительность возможных остановок в различных цехах и

др.);

- режим выполнения работ по реконструкции (в одну, две, три смены или в предоставляемые «окна», в праздничные и выходные дни и др.);

- факторы, влияющие на выполнение работ (стесненность, проведение их вблизи действующих агрегатов, аппаратов, транспортных технологических путей, загазованность, взрыво- и пожароопасные среды, зоны с высокими температурами и др.);

- необходимость и возможность прокладки временных дорог для подвоза конструкций, материалов, деталей, оборудования;

- возможность размещения временных складов для материалов деталей, конструкций, оборудования, расположения парков машин, площадок укрупнительной сборки и др.;

- необходимость проведения мероприятий по охране окружающей среды, предохранения оборудования предприятия, элементов благоустройства и др.;

- основные мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ и охрану труда.

В ходе предпроектных обследований должна быть выявлена возможность использования ресурсов предприятия и услуг:

- состав и ориентировочные объемы;

- способы, последовательность и сроки выполнения;

- получения в период реконструкции энергии (электрической, пара, сжатого воздуха, кислорода, ацетилена), воды и др.;

- использования технологического транспорта предприятия (рельсового, автомобильного, мостовых кранов и др.), а также действующих коммуникаций;

- привлечения рабочих предприятия на демонтаж, монтаж оборудования и другие работы;

- использование производственных и бытовых помещений, столовых, медпунктов и др.

- условия выполнения;

- объем и характер последующих дополнительных специальных обследований.

Для выявления состава и ориентировочных объемов работ в ходе предпроектных и последующих технических обследований необходимо устанавливать по ГОСТ 31937:

- состояние конструкций зданий, оборудования и коммуникаций для решений об их использовании в ходе и после реконструкции путем усиления, замены, модернизации или ремонта по форме, приведенной в приложении А;

- возможность использования для целей реконструкции материалов от разборки зданий и сооружений с составлением ведомости;

- основные технические и технологические решения, намечаемые к осуществлению в ходе реконструкции.

При этом должно быть установлено, какие работы целесообразно выполнять и какими исполнителями, которые могут производиться силами и средствами предприятия заказчика или же с привлечением подрядных организаций (например, для демонтажа оборудования, переноса коммуникаций, ограждения мест выполнения работ и др.).

В ходе предпроектных обследований наряду с перечисленным должно быть намечено содержание последующих дополнительных специальных обследований, если они требуются для принятия окончательных решений, например выявление фактических прочностных характеристик несущих конструкций, состояния фундаментов, износа оборудования, фактического уровня грунтовых вод, наличия блуждающих токов, агрессивных примесей в грунте, в грунтовой воде и др.

Для целей монтажа оборудования, прокладки коммуникаций в программу предпроектных обследований по инициативе специализированных институтов-проектировщиков монтажа оборудования, а также специализированных монтажных организаций могут быть включены дополнительные вопросы.

Предпроектные обследования, не исключающие в необходимых случаях последующие специальные обследования, имеют целью уменьшение сроков проектирования.

В качестве методов предпроектных обследований рекомендуются в соответствии с ГОСТ 31937:

- изучение исполнительной строительной и эксплуатационной технической документации;

- визуальный осмотр конструкций, сопровождающийся при необходимости вскрытиями, разборками оборудования, измерениями, включая нивелирование, снятие характеристик приборами неразрушающих методов и др.;

- экспертные оценки с привлечением соответствующих специалистов.

Предпроектное обследование рекомендуется проводить группой специалистов следующего состава:

от заказчика – заместитель директора или начальник УКСа (ОКСа) или его заместитель, а по специальным вопросам – заместитель главного инженера, главный механик, главный энергетик, главный технолог;

от проектных организаций – главный инженер проекта, а по специальным вопросам – главные специалисты генпроектировщика и при необходимости главные специалисты специализированных проектных организаций;

от генподрядчика – заместитель главного инженера объединения (треста);

от субподрядных организаций (при необходимости) – главный инженер управления.

Группу предпроектных обследований возглавляет представитель заказчика. При необходимости в состав группы привлекаются представители местных органов самоуправления, а также органов здравоохранения, пожарного надзора, Ростехнадзора, а также других ведомств и организаций.

Результаты обследования оформляются в виде документа «Материалы обследования объекта по реконструкции». После их утверждения руководством реконструируемого предприятия они используются для проектной проработки.

Материалы предпроектных обследований являются документом согласования деятельности организаций – участников реконструкции.

В ходе предпроектных обследований должно быть выяснено, имеются ли на

территории предприятия сооружения, устройства, ограждения, отвалы пустой породы, шлака, мусора, не нанесенные на схему планирования организации земельного участка. При этом должны быть установлены объемы работ по их разборке (сносу, удалению) для включения в сметную документацию.

В ходе обследований целесообразно определить:

- состав работ, и в каких цехах будут эти работы проводиться при действующем производстве в стесненных условиях;

- объем работ, выполняемых в третьи смены, а также в выходные и праздничные дни;

- транспортные средства заказчика, которые могут быть использованы в период реконструкции;

- транспортные схемы для доставки на объект материалов, деталей, конструкций, оборудования и других грузов;

- местные материалы, которые могут быть использованы при реконструкции.

Последовательность выполнения работ по отдельным цехам и производствам устанавливается предприятием-заказником в соответствии с планом выпуска продукции на период реконструкции.

Условия выполнения работ предопределяют решение многих вопросов организации реконструкции, главными из которых являются:

- увязка работ по реконструкции с продолжением функционирования предприятия (без остановки производства, с частичной или полной остановкой, ориентировочная продолжительность возможных остановок в различных цехах и т.д.);

- режим выполнения работ по реконструкции (в одну, две, три смены или в предоставляемые «окна», в праздничные и выходные дни и др.);

- учет факторов, влияющих на выполнение работ (стесненность, проведение работ вблизи действующих агрегатов, аппаратов, транспортных и технологических путей, загазованность, взрыво- и пожароопасность, наличие зон с высокими температурами и др.);

- необходимость и возможность прокладки временных дорог для подвоза кон-

струкций, материалов, деталей, оборудования;

- возможность размещения временных складов материалов, деталей, конструкций, оборудования; расположение парков машин, площадок укрупнительной сборки и др.;

- необходимость проведения мероприятий по охране окружающей среды, предохранению оборудования предприятия, элементов благоустройства;

- основные мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ и охрану труда.

В ходе предпроектных обследований должна быть выявлена возможность использования:

- ресурсов я услуг предприятия (электроэнергии, дара, сжатого воздуха, кислорода, ацетилена, воды н др.);

- технологического транспорта предприятия, а также действующих коммуникаций;

- рабочих предприятия на демонтаже и монтаже оборудования и других работах;

- производственных и бытовых помещений, столовых, медпунктов и т.п.

Наряду с этим должно быть намечено содержание последующих дополнительных специальных обследований, если они потребуются для принятия окончательных решений. Например, выявление фактических прочностных характеристик несущих конструкций, состояния фундаментов, износа оборудования, фактического уровня грунтовых вод, наличия блуждающих токов, агрессивных примесей в грунтах и в грунтовых водах и т.д.

В программу предпроектных обследований по решению специализированных институтов – проектировщиков монтажа оборудования, а также специализированных монтажных организаций могут быть включены дополнительно вопросы, касающиеся монтажа оборудования и прокладки коммуникаций.

После выполнения основных этапов обследования производится оценка технического состояния строительных конструкций объекта, которая включает установ-

ление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом, включая состояние грунтов основания, на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями, установленных проектной или нормативной документацией.

По результатам обследования технического состояния объекта составляется паспорт конкретного здания или сооружения (Приложение Б). Если паспорт был составлен ранее, то производится его корректировка по уточненным данным.

6 Состав и содержание проектов организации строительства и проектов производства работ при реконструкции

6.1 Основные особенности разработки организационно-технологической документации.

При реконструкции зачастую требуется обновление производственных фондов с целью приведения их в соответствие с потребностями экономического развития и современным уровнем научно-технического прогресса. Основной путь обновления производственных фондов заключается в техническом перевооружении и переустройстве действующих предприятий.

Техническое перевооружение обычно рассматривается как вариант реконструкции с относительно малым объемом строительно-монтажных работ в общем объеме капитальных вложений, что значительно упрощает его организацию по сравнению с организацией реконструкции.

Переустройство действующих предприятий предусматривает расширение предприятия, сопровождающееся строительством новых зданий (сооружений), изменением объемно-планировочного формата или увеличением производственных площадей предприятий.

Существенное место при этом занимают решения в составе организационно-технологической документации, направленные на уменьшение продолжительности реконструкции в результате сокращения периодов остановки предприятия за счет организационных мероприятий, применения эффективных технологических процессов и высокопроизводительных средств механизации.

В состав работ по реконструкции во многих случаях входят сложные и специфические работы, требующие тщательной проработки организации и технологии выполнения реконструктивных работ. К таким работам можно отнести:

- устройство буронабивных свай;
- устройство заглубленных анкеров.
- устройство фундаментов вблизи сооружений и других фундаментов;

- монтаж (демонтаж) конструкций и технологического оборудования;

- усиление и замена строительных конструкций;

- замена балок и ферм покрытий в труднодоступных зонах;

- увеличение шага колонн без разборки покрытия;

- прокладка коммуникаций под дорогами и зданиями без прекращения их эксплуатации.

Основные особенности проектирования организации сложных и специфических реконструктивных работ, при котором подготовкой исходных данных для составления задания на проектирование занимаются технический заказчик и генеральный проектировщик при участии генподрядчика, заключаются в необходимости: оценки технического уровня основного производства и состояния оборудования; оценки объемно-планировочных решений и состояния конструкций зданий и сооружений; подготовки обмерочных чертежей и материалов обследования конструкций; подготовки заключений по материалам геологических изысканий; определения объемов работ и технико-экономического обоснования необходимости выполнения таких работ, продолжительности и очередности их с определением периодов остановки основного производства. Материалы заключений должны содержать результаты обследования технологического оборудования, строительных конструкций и, в большинстве случаев, обоснование методов производства работ с указанием их объемов и способов демонтажа и усиления конструкций. Обмерочные чертежи конструкций зданий и сооружений выполняются при отсутствии технической документации, а также при внесении конструктивных изменений и переустройстве оборудования, не отраженных в технической документации.

Разработка задания на проектирование реконструкции, осуществляемая техническим заказчиком, генпроектировщиком и субподрядными проектными организациями при участии генерального подрядчика, включает:

- принципиальные решения по организации реконструкции, достаточные для обоснования принимаемых технических решений и оценки продолжительности реконструкции с учетом совмещения работ по реконструкции с производственной дея-

тельностью предприятия;

- перечень технологических переделов (узлов);

- обоснование последовательности реконструкции, очередности и продолжительности остановки каждого узла;

- последовательность переустройства инженерных сетей и коммуникаций;

- методы производства работ и др.

Организационно-технологическая часть проектной документации на реконструкцию включает проект организации строительства (ПОС), который детализируется в проекте производства работ (ППР). Исполнителями являются специализированные проектные организации (институты), а также эксплуатационные службы технического заказчика и генподрядчика.

Варианты организации строительно-монтажных работ формируются на основе целенаправленного перебора возможных методов реконструкции объектов, зданий и сооружений, очередности реконструкции участков технологических переделов, последовательности выполнения работ с учетом технологически возможного их совмещения.

Особенности реконструкции производственных зданий и сооружений требуют комплексного системного подхода. Такой системный подход должен предусматривать координацию работ всех участников инвестиционного процесса: дирекции реконструируемого предприятия, технического заказчика, генеральной проектной и генеральной подрядной организаций; специализированных организаций по выполнению определенных работ, предприятий – поставщиков оборудования, предприятий стройиндустрии и других организаций.

Опыт реконструкции производственных зданий и сооружений указывает на необходимость предпроектной разработки организационно-технологической документации включающей**:**

- оценку технического состояния объекта с обоснованием целесообразности реконструкции;

- экономическую оценку возможных вариантов реконструкции по сравнению с

новым строительством;

- обследование состояния реконструируемого объекта и получение объемно-планировочных, конструктивных и других необходимых исходных данных;

- рекомендации по объемам и характеру предстоящих реконструктивных работ.

В разработке организационно-технологической документации принимают участие генпроектировщик и подрядные организации.

Генпроектировщик составляет графики выдачи проектной документации по организационно-технологическим решениям и подготавливает характеристики строительных организаций, включающие объемы строительно-монтажных работ, структуру и оснащенность средствами механизации, транспортом, рабочими кадрами и технико-экономическими показателями деятельности. Также генподрядчик определяет уровень технической готовности объекта реконструкции и разрабатывает нормативно-инструктивную документацию.

Генподрядчик и субподрядные организации представляют графики производства работ, а предприятия стройиндустрии графики поставки конструкций и деталей.

Графики проведения работ по реконструкции строятся на основе расчета интенсивности ведущего процесса и его продолжительности. Продолжительность работ определяется численностью рабочих и их выработкой. При отсутствии необходимых норм для определения выработки в условиях реконструкции следует применять нормы для нового строительства с учетом конкретных условий.

Функции ведущего разработчика проекта производства работ заключаются в следующем:

- составление и согласование графика разработки сводного проекта производства работ;

- разработка принципиальных положений проекта производства работ или согласование основных принципов организации производства работ, предусмотренных проектом организации строительства;

- выдача заданий специализированным организациям, разрабатывающим отдельные части проекта производства работ;

- согласование решений специализированных организаций и включение их в сводный проект производства работ.

При включении в сводный проект производства работ решений, разрабатываемых специализированными организациями, ведущий разработчик согласовывает общеплощадочные решения и календарные графики производства работ; порядок разработки стройгенпланов и внесения изменений; устанавливает формы проектной документации, включаемой в стройгенпланы; устанавливает сроки разработки элементов стройгенплана и контролирует их соблюдение, осуществляет промежуточное согласование отдельных решений на необходимых уровнях.

На основании согласованных данных ведущий разработчик определяет характер и объемы временного строительства: номенклатуру временных зданий, сооружений и коммуникаций; перечень типовых и повторно применяемых сооружений, их мощность, габариты, пропускную способность и места расположения на стройгенплане; предварительное размещение основных средств механизации, площадок укрупнительной сборки и складирования конструкций, временных коммуникаций и транспортных путей.

Контроль выполнения и корректировка организационно-технологических решений (по стройгенплану и календарному графику) осуществляется ведущим разработчиком в процессе авторского надзора за разработкой специализированных строительно-монтажных работ с выполнением принципиальных решений по организации производства работ, включенных в проект организации строительства.

Анализ опыта проектирования для условий реконструкции доказывает целесообразность применения системы обеспечения организационно-технологической документацией, включающей подготовку генеральным проектировщиком принципиальных решений по производству работ в условиях реконструкции на стадии разработки рабочей документации.

Такие решения должны включать основные организационные, технические,

экономические и социологические вопросы. В них рассматриваются общеплощадочные решения подготовительного и основного периодов реконструкции (стройгенплан объекта, проекты нетитульных временных зданий и сооружений); методы планирования и управления реконструкцией (проекты реконструируемых узлов, директивные графики работ); способы производства работ и схемы выполнения технологических процессов и другие вопросы, детальная проработка которых дается в проектах производства работ.

Организационно-технологические решения по производству работ должны содержать: общие данные; фрагменты стройгенплана; планы и разрезы зданий я сооружений; узлы и детали; ведомости и графики производства работ; калькуляции затрат труда; ведомости механизмов, технологической оснастки, приспособлений и инструмента; указания по организации и выполнению работ по безопасности труда и промышленной санитарии.

При обосновании технологических решений предпочтение отдается методам производства работ, позволяющим использовать для нужд реконструкции строительные материалы и конструкции от разборки зданий и сооружений. Технологические решения представляются на завершенный конструктивный объем (ячейку здания, пролет т.п.).

6.2 Состав и содержание проекта организации строительства.

Проект организации строительства (ПОС) по реконструкции производственных зданий и сооружений является первичным организационно - технологическим документом в системе подготовки строительного производства. Разрабатывается проектной организацией по заданию технического заказчика (дирекции предприятия) в составе проектной документации в соответствии с разделом 6 [6]. На основании раздела 7 этого же Постановления [6] при необходимости сноса (демонтажа) объекта или его части в составе проектной документации разрабатывается «Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства.

Проекты организации строительства по реконструкции производственных зданий и сооружений капитального строительства передаются в составе проектной документации генподрядной строительной организации.

В проекте организации строительства по реконструкции производственных зданий и сооружений техническим заказчиком определяются условия реконструкции, дается краткое описание и обоснование принципиальных решений по организации и технологии реконструкции, увязанное с объемно-планировочными и конструктивными решениями, условиями стесненности и потребностью в материально-технических ресурсах.

Основное содержание проекта организации строительства на реконструкцию должно включать:

- разбивку реконструируемого предприятия на очереди (узлы):

- состав работ подготовительного, доостановочного, остановочного и послеостановочного периодов с указанием объемов и очередности работ;

- сроки продолжительности остановок;

- условия безопасного совмещения деятельности предприятия с выполнением строительно-монтажных работ;

- очередность освобождения площадок и переноса инженерных коммуникаций;

- организационно-технологические схемы производства основных работ (демонтажа и усиления конструкций, демонтажа и монтажа технологического оборудования, земляных и бетонных работ) с указанием требований к конструктивным решениям и узлам сопряжений с учетом особенностей методов производства работ и принятых средств механизации;

- детализированные стройгенпланы;

- комплекты средств механизации, включая эксплуатационное оборудование и механизмы;

- задания на разработку средств защиты, ограждений, поддерживающих и разгружающих устройств,

- мероприятия по охране окружающей среды [5],

- нестандартную оснастку, оборудование и средства подмащивания.

В составе проекта организации строительства в условиях реконструкции существенное значение имеет правильный выбор технологических условий выполнения монтажных работ с учетом конструктивных решений, основными из которых являются следующие:

- наибольшая степень укрупнения строительных конструкций и технологического оборудования с учетом возможностей транспортирования и подачи к месту установки;

- выполнение наибольшего объема сварочных работ на нижнем уровне;

- разработка, наряду с основными конструктивными решениями, вспомогательных устройств, требующихся для выполнения монтажных работ.

К вспомогательным устройствам, используемым в процессе монтажа, которые должны разрабатываться дополнительно на основании проекта организации строительства относятся:

- эстакады и пути для прохода монтажных кранов и подпорные стенки;

- эстакады и пути для сборки и надвижки сооружений и подачи конструкций;

- эстакады для установки монтажных кранов над технологическим оборудованием;

- опорные конструкции для снятия нагрузок;

- опоры под нагрузки более 5 т;

- усиление тоннелей, подземных коммуникаций, подвалов, перекрытий; конструкции для подвешивания существующих частей зданий и сооружений при изменении шага колонн и в других случаях;

- конструкция защиты оборудования, коммуникаций, рабочих мест;

- другие объекты и сооружения, предусматриваемые в проекте организации строительства на реконструкцию.

Кроме того должны выполняться расчеты конструкций зданий и сооружений на монтажные нагрузки, а также подготовлены указания по их усилению на время

монтажа.

В проекте организации строительства на реконструкцию следует учитывать специфику действующего предприятия:

- возможность нахождения в зонах производства строительно-монтажных работ функционирующего оборудования, требующего в ряде случаев установки ограждений, временных перегородок, защитных настилов, временных покрытий и т.п.;

наличие разного рода наземных, подземных и настенных коммуникаций, которые зачастую приходится временно переносить, отключать или ограждать;

- более часто, чем при новом строительстве, необходимость применения закрытых способов прокладки коммуникаций;

- наличие заглубленных сооружений (тоннелей, подвалов, каналов, колодцев и т.п.), требующих усиления их покрытий и стенок, например, при необходимости передвижения над ними монтажных кранов и других машин;

- необходимость ограниченного применения машин и механизмов с двигателями внутреннего сгорания на внутрицеховых работах;

- перерывы в производстве строительно-монтажных работ, связанные с производственными и транспортными процессами предприятия;

- повышенные требования к мероприятиям по охране окружающей среды и промышленной санитарии, обусловленные специфическими условиями реконструируемого предприятия;

- предохранение технологического оборудования предприятия от загрязнения грунтом, бетонной смесью, раствором, окрасочными составами при их транспортировании над оборудованием с помощью мостовых кранов;

- наличие взрыво- и пожароопасной среды на некоторых производствах.

Следует также учитывать возможность размещения на территории предприятия складов материалов, деталей, конструкций и оборудования, строительных машин, временных зданий и сооружений.

Кроме того требуется предусматривать при монтаже крупногабаритных кон-

струкций:

- устройство площадок укрупнительной сборки с необходимым оборудованием, подъездных дорог, грузоподъемных машин и механизмов;

- возможность въезда во внутрицеховое пространство средств механизации транспорта;

- способы механизации основных работ по реконструкции (земляных, бетонных, монтажных и других видов работ);

Транспортирование по территории предприятия необходимых для реконструкции грузов имеет ряд отличий:

- некоторые ограничения перемещения по территории предприятия крупногабаритных и длинномерных грузов из-за недостаточной ширины, высоты и радиусов поворота существующих внутренних дорог и проездов;

- необходимость устройства переездов через действующие пути и коммуникации;

- ограниченность по времени использования подъездных путей и скорости движения транспорта;

- необходимость устройства в относительно большем количестве по сравнению с новым строительством тупиковых подъездных путей.

При реконструкции действующих промышленных предприятий, зданий и сооружений в проектах организации строительства дополнительно к перечисленному необходимо:

- указывать состав работ, выполняемых в период, не связанный с остановкой производственного процесса, и работ, связанных с полной или частичной остановкой производственного процесса, с тем, чтобы время их выполнения было наименьшим;

- устанавливать очередность и порядок совмещенного выполнения строительно-монтажных работ с указанием участков и цехов, в которых на время производства строительно-монтажных работ изменяются технологические процессы основ-

ного производства, а также когда строительные работы ведутся во время плановых технологических остановок основного производства;

- указывать на строительном генеральном плане действующие здания, сооружения и инженерные сети, не подлежащие реконструкции, вновь возводимые здания, сооружения и прокладываемые сети, реконструируемые и разбираемые здания и сооружения, разбираемые и перекладываемые инженерные сети, места примыкания новых сетей к существующим, проезды по территории, места бытового обслуживания работников предприятия, направления безопасного прохода строителей и эксплуатационного персонала предприятия;

- приводить в пояснительной записке перечень и объемы работ, выполняемых в стесненных и вредных условиях; порядок оперативного руководства работами по реконструкции; мероприятия по обеспечению совместной деятельности предприятия и строительной организации; данные по услугам предприятия по созданию производственных условий для строителей и внутризаводским и внутрицеховым грузоподъемным и транспортным средствам предприятий, передаваемым строителям на период реконструкции, мероприятия по пожаро- и взрывобезопасности, меры, обеспечивающие устойчивость сохраняемых конструкций при выполнении монтажных и демонтажных работ.

Проект организации строительства на реконструкцию в части монтажных и специальных работ, разрабатываемый, как правило, специализированными проектными организациями по заданию генпроектировщика и подлежащий согласованию с техническим заказчиком и подрядчиком должен содержать:

- категории производств, расположенных на территории реконструируемого предприятия по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности;

- перечень и технические характеристики эксплуатационных грузоподъемных механизмов (краны), используемых при демонтаже и монтаже оборудования и трубопроводов;

- места площадок складирования демонтированных оборудования, трубопроводов и конструкций; очередность и порядок совмещения эксплуатации предприя-

тия с выполнением монтажных работ с указанием цехов и участков, которые на время производства монтажных работ останавливаются; порядок и способы защиты действующего оборудования при производстве демонтажных и монтажных работ;

- сложные схемы демонтажа;

- состав работ подготовительного периода;

- перечень действующих коммуникаций (воды, пара, сжатого воздуха, кислорода и др.), которые могут быть использованы при реконструкции с указанием мест подключения к ним временных трубопроводов;

- сведения о возможности использования ремонтных и других служб заказчика;

- перечень работ, выполняемых в условиях, на которые распространяются удорожающие факторы (работа в условиях действующего оборудования, стесненные условия, работа на высоте, в загазованной среде, при повышенной температуре и др.).

При реконструкции объектов с использованием узлового метода в проекте организации строительства должны выделяться технологические узлы и определяться по узлам календарные сроки строительства и поставки оборудования и конструкций, потребность в материалах, трудовых ресурсах и средствах механизации, причем дополнительно к перечисленному, в состав проекта организации строительства включаются:

- схема разбивки объекта на узлы с определением их перечня и состава;

- схема технологической взаимоувязки узлов и энергетического обеспечения их;

- комплексный укрупненный поузловой сетевой график.

Проект организации строительства на реконструкцию объектов капитального строительства производственного назначения должен содержать текстовую и графическую части.

В текстовой части должна быть представлены:

- характеристика района по месту расположения реконструируемого объекта;

- оценка развитости транспортной инфраструктуры;

- сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении реконструкции;

- перечень мероприятий по привлечению для осуществления реконструкции квалифицированных специалистов;

- характеристика земельного участка, где расположен реконструируемый объект;

- описание особенностей проведения работ в условиях действующего предприятия, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи;

- описание особенностей проведения работ в условиях стесненной застройки, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи;

- обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность выполнения реконструктивных работ, обеспечивающих соблюдение установленных в календарном плане сроков завершения реконструкции (его этапов);

- перечень видов реконструктивных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ;

- технологическая последовательность работ при реконструкции объектов капитального строительства или их отдельных элементов;

- обоснование потребности в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, в топливе и горюче-смазочных материалах, а также в электрической энергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях;

- обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки. Решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и конструкций;

- предложения по обеспечению контроля качества работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов;

- предложения по организации служб геодезического и лабораторного контроля в соответствии с СП 126.13330;

- перечень требований, которые должны быть учтены в рабочей документации, разрабатываемой на основании проектной документации, в связи с принятыми методами реконструкции и монтажа оборудования;

- обоснование потребности в социально - бытовом обслуживании персонала, участвующего в реконструкции;

- перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда;

- описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период реконструкции;

- обоснование принятой продолжительности реконструкции объекта капитального строительства и его отдельных этапов;

- перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от реконструируемого объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений.

В графической части должны быть представлены:

- календарный план строительства, в котором определяются сроки и очередность реконструкции зданий и сооружений, технологические узлы и этапы работ, пусковые или градостроительные комплексы с распределением капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по зданиям и сооружениям и периодам реконструкции в таблице 6.1.

Календарный план на подготовительный период составляется отдельно от календарного плана основного периода (с распределением объемов работ по месяцам):

- строительные генеральные планы для подготовительного и основного периодов реконструкции с расположением постоянных зданий и сооружений, мест размещения временных, в том числе мобильных (инвентарных) зданий и сооружений, постоянных и временных железных и автомобильных дорог и других путей для транспортирования оборудования (в том числе тяжеловесного и крупногабаритного), конструкций, материалов и изделий; путей для перемещения кранов большой грузоподъемности; инженерных сетей, мест подключения временных инженерных коммуникаций (сетей) к действующим сетям с указанием источников обеспечения стройплощадки электроэнергией, водой, теплом, паром; складских площадок; основных монтажных кранов и других строительных машин, механизированных установок; существующих и подлежащих сносу строений, мест расположения знаков закрепления разбивочных осей зданий и сооружений.

Ведомость объемов основных строительных, монтажных и специальных работ, определенных проектной документацией, с выделением работ по основным зданиям и сооружениям, пусковым или градостроительным комплексам и периодам реконструкции целесообразно представлять по форме таблицы 6.2.

Таблица 6.1 – Календарный план реконструкции (наименование объекта)

№ строки	Наименование отдельных зданий, сооружений или видов работ (с выделением пускового комплекса)	Сметная стоимость, тыс. руб.		Распределение капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по периодам реконструкции (кварталам, годам), тыс. руб.
		всего	в том числе объем строительно-монтажных работ	
1	2	3	4	5
1				
2				
3				

Примечания:

1. Номенклатура по графе «2» устанавливается в зависимости от вида и особенностей реконструкции.

2. Распределение объемов строительно-монтажных работ дается в виде дроби: в числителе - объем капитальных вложений, в знаменателе – объем строительно-монтажных работ.

Главный инженер проекта _____
(подпись)

СОГЛАСОВАНО
Заказчик _____
(подпись)

Руководитель подрядной организации _____
(подпись)

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании с распределением по календарным периодам реконструкции, составляемую на объект в целом и на основные здания и сооружения, исходя из объемов работ и действующих норм расхода материалов, имеет вид, приведенный в таблице 6.3.

График потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах по реконструкции в целом составляется на основе физических объемов работ, объемов грузоперевозок и норм выработки строительных машин и средств транспорта.

График потребности в кадрах по основным категориям составляется на основе нормативной трудоемкости реконструкции объекта и объемов строительно-монтажных работ по основным организациям, участвующим в реконструкции, с учетом плановых норм выработки на одного работающего этих организаций, включая работников обслуживающих и прочих хозяйств.

Таблица 6.2 – Ведомость объемов основных строительных, монтажных и специальных работ

№ строки	Наименование работ	Единица измерения	Объем строительно-монтажных работ		
			всего	в том числе по отдельным зданиям, сооружениям, пусковым или градостроительным комплексам	по периодам реконструкции
1					
2					
3					

Примечания:

1. Перечень работ устанавливается в зависимости от вида и особенностей реконструкции.
2. Применение узлового метода и монтажа конструкций и оборудования укрупненными блоками должно быть выделено.

Главный инженер проекта _____
(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Заказчик _____
(подпись)

Руководитель подрядной организации _____
(подпись)

Таблица 6.3 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании

№ строки	Наименование	Ед. измерения	Всего на реконструкцию	В том числе по основным объектам	В том числе по календарным периодам реконструкции
1	Сборные железобетонные конструкции	$м^3$			
2	Стальные конструкции	т			
3	Деревянные конструкции	$м^3$			
4	Битумы нефтяные строительные	т			
5	Сталь стержневая арматурная	”			
6	Сталь сортовая конструкционная	”			
7	Прокат листовой рядовой	”			
8	Металлоизделия промышленного назначения (метизы)	”			
9	Рельсы	”			
10	Трубы стальные	”			
11	Трубы чугунные	”			
12	Трубы железобетонные напорные и безнапорные	$м/м^3$			
13	Трубы керамические канализационные и дренажные	м усл. диам.			
14	Трубы и муфты асбестоцементные	м усл. труб			
15	Трубы и детали трубопроводов из термопластов	м/т			
16	Трубы стеклянные и фасонные части к ним	м усл. диам.			
17	Пластмассы, материалы и полуфабрикаты на основе полимерных смол	кг			
18	Материалы лакокрасочные	”			
19	Продукция лесозаготовительной и лесопильно-перерабатывающей промышленности (лес круглый, пиленый)	$м^3$			
20	Щебень	”			
21	Гравий	”			
22	Песок строительный природный	”			
23	Камень бутовый	$м^3$			
24	Заполнители пористые	”			
25	Асбест	т			
26	Цемент	”			
27	Известь строительная	”			
28	Кирпич строительный (включая камни)	тыс. шт.			
29	Материалы тепло- и звукоизоля-	$м^3$			

№ строки	Наименование	Ед. измерения	Всего на реконструкцию	В том числе по основным объектам	В том числе по календарным периодам реконструкции
	ционные				
30	Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные	$м^2$			
31	Стекло строительное	$м^2$			
32	Оборудование, стоимость которого включается в стоимость строительно-монтажных работ	тыс. руб./т			
33	Кабельная продукция (по основным маркам)	тыс.руб.			
34	Установочные провода, шнур осветительный, провод голый	м			
35	Алюминиевые конструкции	т			
36	Герметики	кг			
37	Клеи	”			
38	Оборудование и КИП (технологическое, энергетическое, подъемно-транспортное, насосно-компрессорное, общезаводское, электротехническое, санитарно-техническое, системы автоматизации по основной номенклатуре)	”			

Примечания:

1. Номенклатура конструкций, изделий, материалов и оборудования (графа 2) должна быть определена в зависимости от вида и особенностей реконструкции.

2. Потребность в материалах показывается дробью: в числителе – общая потребность, в знаменателе – потребность, за исключением материалов для изготовления конструкций и изделий на предприятиях строительной индустрии.

3. Распределение потребности в ресурсах (графа 5) должно предусматривать обеспечение ресурсами выделяемых пусковых комплексов, а также необходимый задел на будущие периоды реконструкции.

Главный инженер проекта _____
(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Заказчик _____
(подпись)

Руководитель подрядной организации _____
(подпись)

Обоснования всех потребностей и затрат должны содержать решения по источникам их покрытия.

В проекте организации строительства необходимо приводить следующие технико-экономические показатели:

- общую продолжительность реконструкции, в том числе подготовительного периода и периода монтажа оборудования, мес.;

- максимальную численность работающих, чел;

- затраты труда на выполнение строительно-монтажных работ, чел.-дни.

Состав и содержание проектов организации строительства могут изменяться с учетом сложности и специфики проектируемых объектов в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений, степени унификации и типизации этих решений, необходимости применения специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок, особенностей отдельных видов работ, а также от условий поставки на стройплощадку материалов, конструкций и оборудования. Сложность объекта должна устанавливаться до разработки проекта организации реконструкции инстанцией, утверждающей задание на проектирование, по согласованию с генеральной подрядной организацией.

Для сложных объектов, где впервые применяется принципиально новая технология производства, не имеющая аналогов, уникальное технологическое оборудование, а также зданий (сооружений), в которых преобладают новые конструкции, или предприятий и сооружений, реконструкция которых намечается в особо сложных геологических или природных условиях, в состав проекта организации строительства дополнительно к перечисленному включаются:

- укрупненный сетевой график, отражающий взаимосвязи между всеми участниками реконструкции, в котором определены продолжительность основных этапов подготовки рабочей документации и реконструкции объекта, состав и сроки выполнения работ подготовительного периода, очередность реконструкции отдельных зданий и сооружений в составе пускового комплекса, сроки поставки технологического оборудования;

- указания об очередности и сроках проведения необходимых исследовательских работ, испытаний и режимных наблюдений для обеспечения качества и надежности реконструируемых зданий и сооружений;

- указания об особенностях построения геодезической разбивочной основы и методах геодезического контроля в процессе реконструкции, а также иного инструментального контроля качества и надежности реконструируемых зданий и сооружений;

- особенности организации связи и оперативно-диспетчерского управления реконструкцией.

При строительстве объектов узловым методом в проекте организации строительства должны выделяться технологические узлы и определяться по узлам календарные сроки реконструкции и поставки оборудования и конструкций, потребность в материалах, трудовых ресурсах и средствах механизации, причем, дополнительно к перечисленному, в состав проекта организации строительства включаются:

- схема разбивки объекта на узлы с определением их перечня и состава;

- схема технологической взаимоувязки узлов и энергетического обеспечения их;

- комплексный укрупненный поузловой сетевой график.

Принятые организационно-технологические решения должны обеспечивать производство строительно-монтажных работ с минимальными остановками промышленного предприятия, что определяет проведение реконструкции в три периода: доостановочный, остановочный и послеостановочный. Минимальная продолжительность остановочного периода обеспечивается тщательной увязкой всех частей проекта организации строительства, что определяет темпы производства работ и связанные с ними вопросы планирования, финансирования и расходования материально-технических ресурсов, а также насыщенность средствами механизации и транспорта, обеспеченность рабочими кадрами, организационную увязку строительно-монтажных работ с производственной деятельностью предприятия.

Общая продолжительность реконструкции объекта включает продолжительности подготовительного и основного периодов. Продолжительность основного периода состоит из доостановочного, остановочного и после остановочного периодов

$$T = T_1 + T_2 = T_1 + T_2^1 + T_2^2 + T_2^3, \quad (10)$$

где T – общая продолжительность реконструкции объекта, мес.;

T_1 – продолжительность подготовительного периода, мес.;

T_2 – продолжительность основного периода, мес.;

T_2^1 – продолжительность доостановочного периода, мес.;

T_2^2 – продолжительность остановочного периода, мес.;

T_2^3 – продолжительность после остановочного периода, мес.

6.3 Состав и содержание проекта производства работ

Особенности производства работ при реконструкции зданий и сооружений определяют специфику разработки проекта производства работ (ППР) с учетом современных требований строительного производства. При этом предусматривается совершенствование структуры и содержания элементов проекта производства работ путем:

- систематизации и углубленной разработки организационно-технологических документов;

- типизации и унификации организационно-технологических решений;

- обеспечения комплектности документов и достоверности информации для принятия оптимальных решений на всех уровнях управления строительством;

- обеспечения всех этапов инженерной подготовки строительного производства нормативно-инструктивной документацией;

- увязки проектных решений по производству общестроительных и специальных видов работ с основной деятельностью предприятия.

Содержание проекта производства работ определяется требованиями [35]. Основное содержание проекта производства работ на выполнение строительно-монтажных работ при реконструкции должно включать:

- детальные стройгенпланы для всех периодов реконструкции;

- уточненные организационно-технологические решения (технологические карты производства работ);

- календарные графики;

- рабочие чертежи нестандартного оборудования, технологической оснастки и приспособлений.

Дополнительные требования к разработке проектов производства работ по реконструкции действующих промышленных предприятий приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Дополнительные требования к разработке проектов производства работ при реконструкции производственных зданий и сооружений

Раздел проекта	Содержание дополнительных требований
Календарный план производства работ по объекту (виду работ) или комплексный сетевой график	Определяется порядок совмещения строительных работ и технологических процессов реконструируемого производства или сроки временной остановки предприятия, цеха для производства строительно-монтажных работ

Раздел проекта	Содержание дополнительных требований
Строительный генеральный план	Устанавливаются: - границы участков, отводимых для производства работ (цех, пролет, часть территории и т.п.); - расположение существующих зданий и сооружений, не подлежащих реконструкции, возводимых, реконструируемых и сносимых (демонтируемых); - расположение существующих инженерных сетей с выделением функционирующих и обозначением мест примыкания новых сетей к имеющимся; - расположение прокладываемых, разбираемых и перекладываемых инженерных сетей; - пути транспортирования строительных материалов, машин и оборудования; - пути безопасного прохода рабочих в зону производства строительно-монтажных работ, к мобильным (инвентарным) зданиям и к используемым строителями постоянным пунктам бытового обслуживания работников предприятия; - зоны повышенной опасности производства строительно-монтажных работ.
Технологические карты	Производится увязка строительно-монтажных работ с производственными процессами предприятия, цеха. Указываются:
	- условия работы строительных машин и механизмов вблизи существующих зданий и сооружений; - порядок перемещения рабочих реконструируемого предприятия в зоне производства строительно-монтажных работ; - средства и способы защиты технологического оборудования и инженерных коммуникаций от возможного повреждения при производстве строительно-монтажных работ; - средства защиты рабочих строительно-монтажных организаций от вредного воздействия производственной среды предприятия (цеха), специальные требования по обеспечению охраны труда, пожарной безопасности и взрывобезопасности.
Пояснительная записка	Указываются мероприятия по сохранению элементов благоустройства: деревьев, кустов, посевов трав, покрытия тротуаров, пешеходных дорожек, в том числе порядок движения транспорта и строительных машин, расположение и передвижение машин в рабочих зонах, складирование материалов, конструкций и оборудования, пересадка кустов и деревьев, их ограждение перед началом работ, сохранение растительного грунта, меры предохранения тротуаров, пешеходных дорожек.

Разработка календарных планов производства работ в составе проекта производства работ производится в следующей последовательности:

- анализируются существующие и проектные строительно-технологические решения реконструируемых объектов;

- разбиваются реконструируемые объекты на участки – технологические переделы;

- определяется технологическая структура строительно-монтажных работ, и рассчитываются их показатели – объемы, трудозатраты и продолжительность работ;

- формируются варианты организации выполнения строительно-монтажных работ по реконструкции объектов;

- осуществляется увязка строительно-монтажных работ между собой с определением продолжительности реконструкции объектов по вариантам организации;

- выбирается рациональный вариант организации выполнения строительно-монтажных работ по заданному критерию;

- составляется календарный план производства работ по реконструкции объекта на основе рационального варианта организации.

При разбивке реконструируемых объектов на участки наряду с требованиями технологии строительного производства учитываются и дополнительные требования, определяемые технологией промышленного производства реконструируемых объектов. Участки производства реконструктивных работ принимаются по границам отдельных технологических переделов.

Границы технологического передела устанавливаются с соблюдением всех условий технологии производства строительно-монтажных работ, устойчивости реконструируемого объекта и выполнения правил безопасности труда в сфере промышленного и строительного производства.

При разработке календарных планов производства работ следует рассматривать следующий примерный перечень строительно-монтажных работ:

- демонтаж технологического оборудования, трубопроводов, подъемно-транспортного оборудования и специальных сооружений;

- разборка и усиление фундаментов под технологическое оборудование; разборка, усиление, демонтаж и монтаж строительных конструкций (по отдельным конструктивным элементам);

- разработка грунта;

- устройство фундаментов под строительные конструкции;

- монтаж колонн; обратная засыпка и уплотнение грунта;

- монтаж ферм или балок, плит покрытия, подкрановых балок, плит перекрытий, фундаментных балок, стеновых панелей;

- устройство внутренних кирпичных стен и перегородок или их участков;

- устройство оконных и дверных проемов;

- устройство кровли или их участков;

- устройство фундаментов под технологическое оборудование;

- монтаж технологического оборудования;

- санитарно-технические и электромонтажные работы;

- устройство полов;

- монтаж внутрицеховых технологических трубопроводов;

- монтаж систем промышленной вентиляции;

- отделочные работы;

- монтаж приборов и средств автоматизации;

- индивидуальное испытание и комплексное опробование оборудования;

- пуск и наладка инженерных систем и оборудования.

Перечисленные задачи проекта производства работ могут быть решены только после окончания разработки рабочей документации и полного сбора информации в объеме годового планирования.

При реконструкции объектов с применением узлового метода подготавливаются паспорта узлов содержащие: общие данные; схема разбивки объекта на узлы с перечнем и составом узлов; схемы технологической взаимоувязки узлов, а также схемы энергетического и инженерного обеспечения; схема разбивки на технологические и конструируемые узлы; схемы узлов и подузлов.

- технологического и специального оборудования для нужд строителей.

В этой связи возникает необходимость более детальной проработки организационных и технологических решений в проектах производства работ, а именно:

- стройгенпланы разрабатываются по периодам (доостановочному, остановочному и послеостановочному), прорабатываются транспортные схемы и схемы расстановки средств механизации с детальным учетом возможной стесненности и дру-

гих производственных факторов;

- подготавливаются сетевые и календарные графики по периодам с высокой степенью детализации работ (на остановочный период необходимы посменные графики с почасовой разбивкой);

- проектируются специальные вспомогательные сооружения, технологическая оснастка, устройства и приспособления;

- учитываются местные условия при совмещении работ по реконструкции и основной деятельностью предприятия;

- ведется комплексное проектирование генеральным проектировщиком, как строительной части проекта, так и организационно-технологической документации (принципиальных решений по производству работ).

При разработке проекта производства работ исходными данными являются:

- технический паспорт реконструируемого здания и рабочая документация, по которым это здание строилось;

- чертежи на установку имеющегося (действующего) и проектируемого оборудования, а также коммуникаций;

- организационно-технологические решения по реконструкции, разработанные в проекте организации строительства;

- ведомость и акт обследования здания или сооружения; график освобождения сносимого здания или отдельных его частей, согласованный с администрацией предприятия и специальными службами; условия производства строительно-монтажных работ; сведения обо всех ограничениях, накладываемых специфическими условиями рассматриваемого производства;

- условия организации перевозок строительных грузов и передвижения строительной техники по территории предприятия;

- сведения о возможности, сроках и продолжительности использования подъездных путей предприятия и внешних транспортных артерий;

- указания о выделении под строительство участков, соответствующих технологическим переделам и обеспечивающих пространственную жесткость реконстру-

ируемого здания и безопасные условия производства СМР;

- продолжительность остановки отдельных производств предприятия на период выполнения строительно-монтажных работ;

- последовательность и продолжительность разборки или перекладки инженерных сетей и коммуникаций, места и условия подключения временных сетей водо- и энергоснабжения;

- перечень подъемно-транспортного оборудования, а также зданий, сооружений и помещений, предоставляемых в распоряжение строительным организациям;

- разбивка объекта на цехи (участки) и очередность их реконструкции;

- режим выполнения строительно-монтажных работ в действующих цехах (сменность работы предприятия, сроки и продолжительность остановок отдельных цехов, участков, технологических линий);

- места складирования строительных материалов, конструкций и оборудования;

- зоны действия и ограничения в работе строительных машин; условия размещения на территории объекта временных инвентарных зданий и сооружений строительной организации.

Проект производства работ в зависимости от сложности объекта, продолжительности реконструкции и объемов работ может разрабатываться в целом на объект, на реконструкцию отдельных частей, на подготовительный период, на выполнение отдельных технически сложных реконструктивных, монтажных и специальных работ.

Проект производства работ по реконструкции на подготовительный период должен содержать:

- перечень монтажных приспособлений, оснастки, инвентаря и инструмента, которые необходимо доставить в рабочую зону;

- минимально необходимое количество материалов и конструкций для обеспечения бесперебойного выполнения работ;

- требования к подготовке машин и механизмов, в том числе и выделяемых заказчиком, к выполнению работ;

- порядок устройства и обозначения временных дорог, путей движения и рабочих стоянок строительных машин и механизмов;

- мероприятия по обеспечению безопасных условий труда строительных рабочих и рабочих действующего производства;

- местоположение геодезических знаков (временных реперов) и их характеристики;

- места и порядок подключения машин и механизмов к существующим энергетическим сетям;

- порядок отключения и последовательность демонтажа или переноса сетей, расположенных в рабочей зоне реконструируемых (разбираемых) зданий и сооружений и на конструкциях;

- перечень и места устройства временных ограждений, отделяющих зону строительно-монтажных работ от действующего производства или предохраняющих помещения и оборудование действующего производства от повреждений и загрязнения (пыли, мусора, выделений и др.) при производстве строительно-монтажных работ;

- границы зон действия мостовых кранов и других, перемещающихся грузоподъемных и транспортных, средств действующего производства (цеха) и режим их работ, согласованные с администрацией предприятия;

- обозначения положения всех подземных (скрытых) инженерных систем, проходящих в зоне работ и вблизи нее, и мероприятия по их защите от возможных повреждений;

- порядок согласования с администрацией действующего предприятия сроков начала и окончания производства работ, остановки или обесточивания технологического оборудования и транспорта, находящегося в зоне производства работ;

- мероприятия, учитывающие конкретные условия производства строительно-монтажных работ и направленные на обеспечение необходимого и достаточного фронта работ, предусмотренного картой.

При необходимости на листах планов и разрезов могут приводиться конструктивные решения основных элементов и узлов реконструируемой части здания (сооружения), в том числе подлежащих демонтажу (разборке).

На схемах организации строительной площадки (рабочей зоны) на время производства данного вида работ должны быть указаны:

- основные размеры реконструируемого объекта, а при необходимости – расстояния до прилегающих зданий, сооружений, линий электропередачи;

- места размещения строительных машин и механизмов, агрегатов, погрузочно-разгрузочных устройств, их основные габариты и зоны действия;

- места складирования материалов, оборудования, изделий и конструкций, в том числе после разборки и демонтажа, остающиеся для повторного использования, площадки укрупнительной сборки оборудования и строительных конструкций;

- пути транспортирования после разборки и демонтажа материалов, конструкций и оборудования;

- расположение лесов, подмостей, а также ограждений и защитных устройств, отделяющих строительно-монтажное производство от действующего и от проходов для работающей смены предприятия;

- временные и существующие сети электро-, тепло- и водоснабжения и др., необходимые для производства работ;

- места расстановки щитов для подключения механизированного инструмента и установки светильников временного освещения и сигнальных знаков;

- места устройства монтажных проемов и проездов в реконструируемом цехе.

Проект производства монтажных работ при реконструкции разрабатывается в том же составе, что и на новое строительство, но на строительном генеральном плане и в технологических схемах дополнительно обозначаются:

- существующие в пределах монтажной зоны инженерные коммуникации (действующие и отключенные);

- маршруты транспортирования строительных конструкций по территории действующего предприятия и внутри цехов, монтажные проемы, маршруты движения рабочих в монтажную зону, к временным зданиям и пунктам бытового обслуживания;

- внутризаводские и внутрицеховые транспортные и грузоподъемные средства предприятия, предоставляемые монтажным организациям для производства работ;

- зоны повышенной опасности при производстве монтажных работ;

- подземные и надземные сооружения (фундаменты под оборудование, тоннели, подвалы, установленное технологическое оборудование и др.), которые находятся в зоне монтажа во время производства работ.

В технологических картах и схемах монтажа необходимо:

- разрабатывать средства защиты технологического оборудования и инженерных систем от всех видов воздействия при производстве работ;

- устанавливать требования по охране труда, пожаро- и взрывобезопасности, при необходимости разрабатывать решения по выполнению охранных мероприятий.

При реконструкции цехов без остановки или с частичной остановкой производства необходимо дополнительно разрабатывать меры, обеспечивающие совместную эффективную работу реконструируемого цеха и монтажной организации.

При разработке таких мер следует устанавливать:

- необходимость устройства и конструктивные решения ограждений, отделяющих монтажную зону от действующего производства;

- необходимость ограничения зон действия мостовых кранов и других перемещающихся грузоподъемных и транспортных средств реконструируемого цеха и режим их работы в зоне производства монтажных работ;

- график использования предоставляемых монтажным организациям грузоподъемных и транспортных средств предприятия;

- график эксплуатации внутризаводских железнодорожных путей, используемых для доставки конструкций в монтажную зону;

- сроки остановки отдельных агрегатов или технологических линий реконструируемого цеха;

- другие рекомендации, учитывающие конкретные условия производства монтажных работ и работы реконструируемого цеха.

В графике производства монтажных работ необходимо определять этапы, объемы и сроки раздельно для доостановочного и остановочного периодов. В зависимости от вида реконструкции и режима работы предприятия (действующее производство, частично остановленное, полностью остановленное) назначается порядок производства монтажных работ (непрерывный или с перерывами).

Непрерывный режим устанавливается при монтаже каркасов пристраиваемых пролетов, при монтаже пролетов взамен сносимых, когда с площади монтажной зоны вынесены действующие подъездные пути предприятия, при производстве внутрицеховых монтажных работ, осуществляемых с полной остановкой цеха.

Режим с перерывами устанавливается при монтаже каркасов пристраиваемых пролетов или взамен сносимых, когда в пределах монтажной зоны имеются действующие подъездные пути предприятия и инженерные системы, а также при производстве внутрицеховых работ с частичной остановкой цеха.

Режим с перерывами устанавливается также при выполнении внутрицеховых монтажных работ без остановки цеха или с непродолжительной частичной остановкой производства на отдельных участках цеха, а также при выполнении монтажных работ в зонах повышенной опасности. В этом случае монтажные работы на заданном участке должны быть доведены до полной готовности в минимальный, технологически возможный промежуток времени. Организация работ при этом требует особо тщательной предварительной подготовки, создания резерва материальных ресурсов, четкого взаимодействия с другими строительно-монтажными организациями и службами эксплуатации предприятия.

В проекте производства работ на реконструкцию должны также разрабатываться:

- кондукторы и стенды для укрупнительной сборки и сварки конструкций;
- кондукторы и стенды для общей сборки;
- стеллажи для хранения конструкций;
- траверсы для подъема крупногабаритных и сложных конструкций;
- специальное грузоподъемное оборудование;
- опоры под нагрузки менее 5 т;
- другое нестандартизированное оборудование и приспособления.

Проекты производства монтажных работ следует согласовывать с генподрядчиком и дирекцией реконструируемого предприятия.

В проекте производства работ, разрабатываемому на реконструкцию производственных зданий и сооружений, приводятся:

- решения по геодезическому обеспечению производства и контроль выполнения строительно-монтажных работ, в том числе указания по проведению контрольных наблюдений за состоянием конструкций, находящихся в непосредственной близости от места производства работ;
- решения по безопасности труда, требующие проектной проработки;
- мероприятия по выполнению работ поточным методом, согласованные со всеми субподрядными организациями и включающие графики работы бригад генподрядных и субподрядных организаций, калькуляции затрат труда, заработной платы, потребность в ресурсах, состав технологических комплектов технических средств оснащения бригад.

При реконструкции производственных зданий и сооружений на территории действующего предприятия, в сложных природных и геологических условиях, особо сложных объектов проект производства работ должен включать: календарный план производства работ по объекту (виду работ); строительный генеральный план; графики движения рабочих кадров по объекту; графики движения основных строительных машин по объекту; технологические карты на выполнение отдельных видов ра-

бот; график поступления на объект необходимых на этот период строительных конструкций, изделий и основных материалов; схемы размещения геодезических знаков; пояснительную записку.

Календарный план производства работ устанавливает последовательность и сроки выполнения работ в зависимости от сложности реконструируемого объекта, объемов и технологии производства работ.

Календарный план производства работ составляется по форме, представленной в таблице 6.5.

В календарном плане на реконструкцию объекта определяются сроки выполнения всех работ и общая продолжительность реконструкции объекта, а также рассчитывается потребность в людских и материально-технических ресурсах, устанавливаются конкретные календарные даты обеспечения этими ресурсами.

Для разработки календарного плана на реконструкцию объекта необходимы следующие исходные данные: проектная и рабочая документация, проект организации строительства; сметы на возведение объекта; данные технико-экономических изысканий; сведения о реально работающих бригадах рабочих и строительных машинах, в том числе в субподрядных организациях; данные о поставщиках; продолжительность строительства, предусмотренная контрактом с техническим заказчиком.

Таблица 6.5 – Форма календарного плана производства работ по объекту (виду работ)

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел. - дн.	Требуемые машины		Продолжительность работы, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады	График работ (дни, месяцы)
	единица измерения	количество		наименование	число маш. - смен					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Разработка календарного плана по реконструкции выполняется в следующей последовательности:

- на основе проектной документации определяется состав работ;

- производится подсчет объемов работ;

- выбираются методы производства работ;

- определяются для каждой работы ее трудоемкость и требуемое количество машино-смен;

- устанавливается организационно-технологическая последовательность возведения здания или сооружения;

- определяется численность рабочих для выполнения каждой работы, а также квалификационный состав бригад и звеньев;

- определяется сменность и продолжительность выполнения работ;

- производится взаимная увязка работ, и устанавливаются сроки их выполнения;

- сравнивается полученная продолжительность реконструкции объекта с заданной и в случае необходимости вносятся коррективы;

- строится график потребности в рабочих и в случае резких его колебаний вносятся коррективы с целью улучшения показателя равномерности использования рабочей силы;

- строится график работы строительных машин, графики завоза и расхода материалов и изделий.

В календарных планах производства работ указываются методы реконструкции объектов, количество смен работы цеха и строительных организаций, очередность реконструкции участков, последовательность и сроки выполнения работ.

В тех случаях, когда выполнение работ связано с необходимостью временной или полной остановки технологического оборудования реконструируемого производства (цеха), в графической части календарного плана следует выделять работы, выполняемые в доостановочный и послеостановочный периоды.

На основе календарных планов производства работ определяются: режим работы основного производства по периодам реконструкции; сроки сдачи цехов и участков – технологических переделов для выполнения строительно-монтажных работ; продолжительность остановки цехов и участков на реконструкцию; последовательность и совмещение строительно-монтажных работ; перечень и объемы работ, выполняемых с использованием мостовых кранов, транспортных средств и других машин и механизмов предприятия.

Разработанные календарные планы реконструкции промышленных объектов служат основой для составления в составе проекта производства работ на реконструкцию следующих документов:

- графика поступления на объекты строительных конструкций, деталей, полуфабрикатов, материалов, оборудования с приложением комплектовочных ведомостей;

- графика движения рабочих кадров по объектам;

- графика движения основных строительных машин по объектам;

- сведений о всех ограничениях, накладываемых специфическими условиями данного производства на методы выполнения строительно-монтажных работ;

- сведений о возможности, сроках и продолжительности использования существующих подъездных путей предприятия, транспортных магистралей, причалов и т.д.

Календарный план производства работ должен учитывать возможность ведения строительно-монтажных работ, как без остановки основного производства, так и с кратковременной или продолжительной частичной или полной его остановкой.

Календарный план производства работ необходимо разрабатывать на основе детальных калькуляций затрат труда. На особо сложные работы следует разрабатывать почасовые графики производства работ. В календарном плане выделяют все периоды реконструкции: доостановочный, остановочный и послеостановочный.

В условиях реконструкции действующих предприятий должны работать в основном машины с небольшими габаритами, высокой маневренностью и универсаль-

ностью, повышенной единичной мощностью, обеспечивающей увеличение зоны обслуживания с одной стоянки. Средства механизации должны быть оснащены приборами автоматического управления и контроля, а также автоматическими и полуавтоматическими грузозахватными устройствами.

При построении календарного графика по реконструкции отдельного здания или сооружения чаще всего применяется линейный график, для сложных объектов может использоваться сетевая модель, а при поточной организации строительства - циклограмма.

Форма календарного плана, представленная в таблице 6.5, состоит из левой и правой частей. В левой части (графы 1–10, называемой расчетной, приводятся все необходимые сведения о работах. Правая часть (графа 11) представляет собой линейный график выполнения работ, привязанный к конкретным календарным датам.

К составлению номенклатуры работ (графа 1) приступают после анализа проектной документации. Количество работ в календарном плане зависит от вида реконструкции, типов зданий и сооружений, конструктивных форм и сложности объекта с учетом возможной организационно-технологической последовательности реконструкции здания или сооружения.

Монтаж оборудования и специальные работы (сантехнические, электромонтажные и другие), выполняемые в основном специализированными субподрядными организациями, в календарном плане показывается одной строкой с указанием сроков ее выполнения. Исходя из этих сроков, специализированные организации разрабатывают свои календарные планы выполнения предусмотренных ими работ, которые согласовываются с лицом осуществляющим реконструкцию.

Объемы работ (графы 2 и 3) определяются по рабочим чертежам и сметам в единицах измерения, принятых в сметных нормах и расценках. Объемы некоторых работ подсчитываются в двух или даже трех единицах измерения для расчета потребности в материальных ресурсах и выбора монтажных механизмов.

При выборе методов производства работ необходимо предусматривать максимальную степень механизации наряду с комплексной механизацией. Для выполнения ручных работ следует использовать механизированный инструмент.

Трудоемкость работ в человеко-днях (графа 4) и число машино-смен, необходимые для выполнения работ (графы 5 и 6) определяются по сметным нормативным документам. Учитывая, что они не всегда отражают специфику конкретной строительной организации наибольшая точность и объективность может обеспечиваться использованием информации о достигнутой производительности бригад на аналогичных объектах. Поэтому с учетом накопленной информации о достигнутой производительности труда создается банк данных, отражающих фактические трудозатраты различных бригад при выполнении тех или иных видов работ, что позволит в календарном плане отразить реальные производственные условия.

Трудоемкость работы, выполняемой вручную Q в чел.ч определяется по формуле

$$Q = E \cdot V, \tag{11}$$

где E – нормативное значение в чел.-ч на выполнение единицы объема работ.

Нормативные значения на выполнение единицы объема работ принимается на основании государственных элементных сметных норм (ГЭСН), Федеральных единичных расценок (ФЕР) или территориальных единичных расценок (ТЕР).

V – объем выполняемой работы в м^2, м^3, т;

Трудоемкость работы, выполняемой машинами М в маш. сменах, определяется по формуле

$$M = N \cdot V/8, \tag{12}$$

где N – нормативное значение в маш.-ч на выполнение единицы объема работ. Нормативные значения на выполнения единицы объема работ принимается на основании государственных элементных сметных норм (ГЭСН), Федеральных единичных расценок (ФЕР) или территориальных единичных расценок (ТЕР);

8 – перевод продолжительности работ в смены.

Если работа включает механизированные и немеханизированные процессы, то продолжительность такой работы принимается по большей величине из рассчитанных по формулам значений.

Сменность выполнения работы (графа 8) принимается исходя из установленных сроков строительства, видов и возможного фронта работ, количества работающих, характера применяемых технологических процессов и используемых основных строительных машин.

Число рабочих и состав бригад (графы 9 и 10) для выполнения работ определяется исходя из составов реально работающих как в генподрядной, так и в субподрядных организациях бригад. Звенья, из которых состоит бригада, или самостоятельные звенья по своему количественному и квалификационному составу для правильной организации труда следует формировать в соответствии с рекомендациями сметных нормативов. Если после составления календарного графика количественный состав какой-либо бригады недостаточен, то бригаду требуется доукомплектовать.

Определение продолжительности работы (графа 7) зависит от ручного или механизированного способа выполнения различных работ.

Продолжительность работы, выполняемой вручную $T_{руч}$, в днях, определяется по формуле

$$T_{руч} = Q/R \cdot n, \qquad (13)$$

где R – количество рабочих, выполняющих данную работу во всех сменах за сутки;

n – сменность работы, n = 1, 2 или 3.

Продолжительность механизированной работы $T_{мех}$ в днях определяется по формуле

$$T_{мех} = M/m \cdot p, \qquad (14)$$

где m – число машин, участвующих в данной работе,

p – количество смен работы машины в сутки, p = 1, 2 или 3.

Основой для построения календарного графика (графа 11) служит продолжительность выполнения ведущего процесса в виде горизонтального отрезка в приня-

том масштабе времени, после чего производится таким же образом построение работ выполняемых до ведущего процесса, параллельно с ним и после него. При этом учитываются ограничения вызванные возможностью совмещения работ условиями технологии производства работ, а также требованиями безопасности труда.

В случае если по первоначально составленному графику продолжительность строительства окажется больше заданной, график корректируется в сторону сокращения продолжительности строительства.

График движения рабочих кадров по объекту разрабатывается в форме эпюры, на которой по горизонтали отражается время выполнения работ, а по вертикали количество работающих (Приложение В). Общая потребность рабочих в заданный промежуток времени определяется суммированием численности всех работающих в планируемый период процесса реконструкции, а для рабочих одной профессии суммированием числа рабочих данной профессии.

При этом следует учитывать, что резкие пики и перепады потребности в рабочих на строительной площадке связанны с повышением расходов на временные бытовые здания, приспособления, инвентарь, инструмент и спецодежду.

График изменения численности рабочих оценивается по коэффициенту неравномерности движения рабочих, который определяться по формуле

$$K_н = R_{max}/R_{ср}, \quad (15)$$

где R_{max} – максимальное количество рабочих;

$R_{ср}$ – среднее количество рабочих в течении всего периода строительства.

Графики движения основных строительных машин по объекту (таблица 6.3) представляются в виде линейных графиков, определяющих начало и окончание их работы на реконструируемом объекте, где по горизонтали отражается календарное время работы машин, а по вертикали указываются основные машины, задействованные в производственном процессе (Приложение Г).

Данные о потребности объекта в строительных машинах определяется исходя из требуемого количества машино-смен, принятого в календарном плане производства работ.

Таблица 6.3 – Форма графика движения основных строительных машин по объекту

Наименование	Ед. изм.	Число машин	Сменность работы	Среднесуточное число машин по дням, месяцам, неделям				
				1	2	3	4	и т.д.
1	2	3	4	5				

График поступления для реконструкции необходимых изделий и основных материалов в проекте производстве работ (таблица 6.4) составляется в соответствии с календарным планом работ и представляется на линейном графике в виде горизонтальных отрезков, показывающих необходимые сроки поступления материальных ресурсов.

Стройгенплан предназначен для организации реконструкции на объекте с технически и экономически обоснованными решениямий для конкретного здания или сооружения.

Таблица 6.4 – Форма графика поступления на объект строительных конструкций, изделий и материалов

Наименование строительных конструкций, изделий и материалов	Единица измерения	Количество	Время поступления строительных конструкций, изделий и материалов по дням, неделям, месяцам
1	2	3	4

Несмотря на то, что каждая строительная площадка, на которой производятся реконструктивные работы, имеет свои индивидуальные особенности, в тоже время существуют определенные общие принципы и требования нормативных документов, учитываемые при разработке стройгенпланов по реконструкции.

При проектировании стройгенплана по реконструкции следует руководствоваться следующими общими принципами:

- временные здания, сооружения и инженерные сети располагаются в местах, на которых не предусмотрено строительство каких-либо постоянных объектов;

- при реконструкции объекта целесообразно некоторые постоянные здания, сооружения и инженерные сети устраивать по согласованию с техническим заказчиком (застройщиком) в подготовительный период и использовать их для нужд строительства;

- площадки для складирования размещаются около дорог и мест производства работ;

- временные здания и сооружения следует предусматривать мобильными (инвентарными) по ГОСТ 25957;

- санитарно-бытовые помещения для рабочих и служащих размещаются около основных строительных объектов.

Принимаемые в стройгенплане по реконструкции решения необходимо увязывать с другими разделами проектной документации: генпланом объекта, календарным планом реконструкции, графиками работы строительных машин, объемов завоза и расхода материалов, изделий и конструкций.

Строительный генеральный план по реконструкции разрабатывается в объеме, необходимом для производства работ на объекте с указанием границ площадки, отведенной для реконструкции, и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетей и коммуникаций, постоянных и временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин, путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, реконструируемых и временных зданий и сооружений, мест расположения знаков геодезической разбивочной основы, опасных зон, путей и средств подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения, расположения заземляющих контуров, мест расположения устройств для удаления мусора, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадок укрупнительной сборки конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания, питьевых установок и мест отдыха, а также зон выполнения работ повышенной опасности.

В пояснительной записке проекта производства работ должны содержаться: решения по производству геодезических работ для выполнения геодезических построений, измерений и указания о необходимой точности геодезического контроля с перечнем необходимых для этого технических средств; расчеты временного водо-, тепло- и энергоснабжения, освещения площадки реконструктивных работ и непосредственно рабочих мест; мероприятия с обоснованием применения мобильных форм организации работ; режимы труда и отдыха; решения по производству строительных и монтажных работ, в том числе выполняемых в зимнее время; потребность в энергетических ресурсах; состав и площади мобильных (инвентарных) зданий с размещением городков строителей; обеспечение требований по охране труда; мероприятия направленные на сохранность и исключение хищения материалов, изделий и конструкций; природоохранные мероприятия; технико-экономические показатели, включающие также уровень механизации и затрат труда на единицу физических объемов работ.

В проекте производства работ должны быть приведены технико-экономические показатели, содержащие:

- объемы и продолжительность выполнения строительно-монтажных работ;
- уровень механизации основных строительно-монтажных работ;
- затраты труда на 1 $м^3$ объема и 1 $м^2$ площади здания, на единицу физических объемов работ, принятых для определения производительности труда.

Для большей конкретизации выполнения сложных и специальных работ дополнительно разрабатываются технологические карты (схемы), которые должны содержать: описание последовательности производства, определение продолжительности, трудоемкости и стоимости работ, а также потребности в материалах, машинах, оснастке, приспособлениях и средствах защиты, пооперационные графики производства работ и контроля качества. В технологических картах также указываются различные методы производства работ.

В технологических картах дается увязка во времени и пространстве строительно-монтажных работ по реконструкции с процессами основного производства с

указаниями:

- условий работы средств механизации вблизи существующих зданий, сооружений и технологического оборудования;

- мест размещения технологического оборудования и габаритов;

- зон для прохода людей, проезда механизмов и транспортировки материалов;

- средств и способов предотвращения от повреждений технологического оборудования и инженерных коммуникаций предприятия;

- мероприятия для защиты работников строительно-монтажных организаций от вредного воздействия производственной среды предприятия, специальных требования по охране труда и пожарной безопасности.

Дополнительными материалами для разработки технологических карт являются:

- рабочая документация на реконструируемый объект;

- чертежи (планы и разрезы) установки действующего и проектируемого технологического, транспортного, энергетического и другого оборудования и связанных с ним коммуникаций, конструкций, устройств и схемы технологических трубопроводов;

- организационно-технологические решения по реконструкции и возведению зданий и сооружений и обоснование методов производства сложных строительно-монтажных работ в составе проекта организации строительства;

- дополнительные требования и ограничения, согласованные с заказчиком, при выполнении работ в условиях действующего производства с учетом стесненности и других факторов;

- материалы обследования технического состояния конструкций зданий, оборудования, коммуникаций;

- режим выполнения работ (в одну, две, три смены или продолжительность в часах предоставляемых «окон»).

В характеристике условий и особенностей производства работ должны найти отражение следующие вопросы:

- производство работ по реконструкции в условиях полной, частичной остановки производства или без его остановки;

- режим выполнения работ в деятельности предприятия и его отдельных участков, цехов, бригад;

- особые условия работ (стесненность, проведение их вблизи действующего технологического оборудования и транспортных технологических путей, загазованность, взрыво- и пожаробезопасность среды и др.).

В технологических картах на сложные и большие объемы работ, выполняемые до остановки технологического оборудования, следует разрабатывать схемы организации строительной площадки (рабочих зон) для доостановочного и остановочного периодов, а в отдельных случаях и для после остановочного периода.

7 Организация работ подготовительного периода

7.1 Состав внутриплощадочных работ

Подготовка строительного производства представляет собой процесс комплексных подготовительных мероприятий, организационных, технологических, технических и экономических решений, выполняемых до начала реконструкции. Характерными особенностями производства работ по подготовке территории строительной площадки реконструируемого объекта являются большая удельная трудоемкость выполнения общестроительных и специальных работ, сложная увязка последовательности строительства отдельных участков между собой и поточное их выполнение во взаимосвязи с реконструкцией производственных зданий и сооружений промышленного предприятия.

Основная сложность производства подготовительных работ заключается в определении организационно-технологических параметров по каждому элементу подготовительного периода, увязанных по переделам строительного производства с расчетом максимального открытия фронта работ для реконструкции зданий и сооружений.

Мероприятия, выполняемые при подготовке к реконструкции объекта, объединяются в следующие временные периоды:

- организационный, в котором принимаются организационные, технологические, технические и экономические решения;

- подготовительный, в котором осуществляется освоение территории строительной площадки реконструируемого объекта и выполняется комплекс подготовительных работ.

Организационный период можно разделить на три этапа:

первый этап – от подписания техническим заказчиком и подрядчиком протокола о намерениях или предложения об участии в торгах до заключения договора подряда;

второй этап – от подписания договора подряда с техническим заказчиком до окончания разработки рабочей документации;

третий этап – от завершения разработки рабочей документации до начала работ подготовительного периода.

Подготовительный период реконструкции промышленных предприятий состоит из внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ.

Организационно-технологические схемы и методы выполнения внеплощадочных подготовительных работ при реконструкции промышленных предприятий по своему составу и содержанию принципиально не отличаются от нового строительства и в случае необходимости предусматривается строительство внешних подъездных к строительной площадке и базам снабжения, железнодорожных путей и автомобильных дорог, причалов, линий электропередачи и связи, водопроводных сетей с заборными сооружениями. В большинстве случаев при реконструкции промышленных предприятий выполнение указанных мероприятий и работ не требуется.

Внутриплощадочные подготовительные работы в условиях реконструкции проводятся в целях:

- создания необходимых условий для выполнения основных строительно-монтажных работ;

- обеспечения выполнения работ по реконструкции без нарушения эксплуатационной деятельности предприятия;

- сокращения продолжительности реконструкции предприятия;

- сокращения продолжительности периода остановки основного производства;

- создания безопасных условий выполнения строительно-монтажных работ в соответствии с СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

Внутриплощадочные подготовительные работы подразделяются по функциональному назначению на четыре группы (рис. 7.1):

- первая – обустройство территории зоны реконструкции;

- вторая – подготовка территории зоны реконструкции;

- третья – инженерная подготовке зоны реконструкции;

- четвертая – обеспечение нормального функционирования объектов реконструируемого предприятия при проведении строительно-монтажных работ.

В первую очередь выполняются работы первой группы, затем остальные. Последовательность работ внутри групп и степень их совмещения определяются конкретными условиями реконструкции.

При реконструкции промышленных предприятий к внутриплощадочным подготовительным работам относятся работы инженерной подготовке строительной площадки, ее обустройство и работы, выполнение которых обеспечивает производство строительно-монтажных работ без нарушения эксплуатационной деятельности действующих предприятия, сокращения продолжительности периода остановки основного производства с соблюдением безопасных условий выполнения строительно-монтажных работ.

В зависимости от функционального назначения, организационной и технологической взаимосвязи при реконструкции промышленных предприятий в составе внутриплощадочных подготовительных работ следует предусматривать обустройство, общую и инженерную подготовку территории в зоне производства реконструкционных работ, а также обеспечение нормального функционирования предприятия.

В составе обустройства территории зоны реконструкции осуществляется ограждение зоны строительной площадки, установка мобильных (инвентарных) и возведение временных зданий и сооружений, оборудование постоянных зданий и

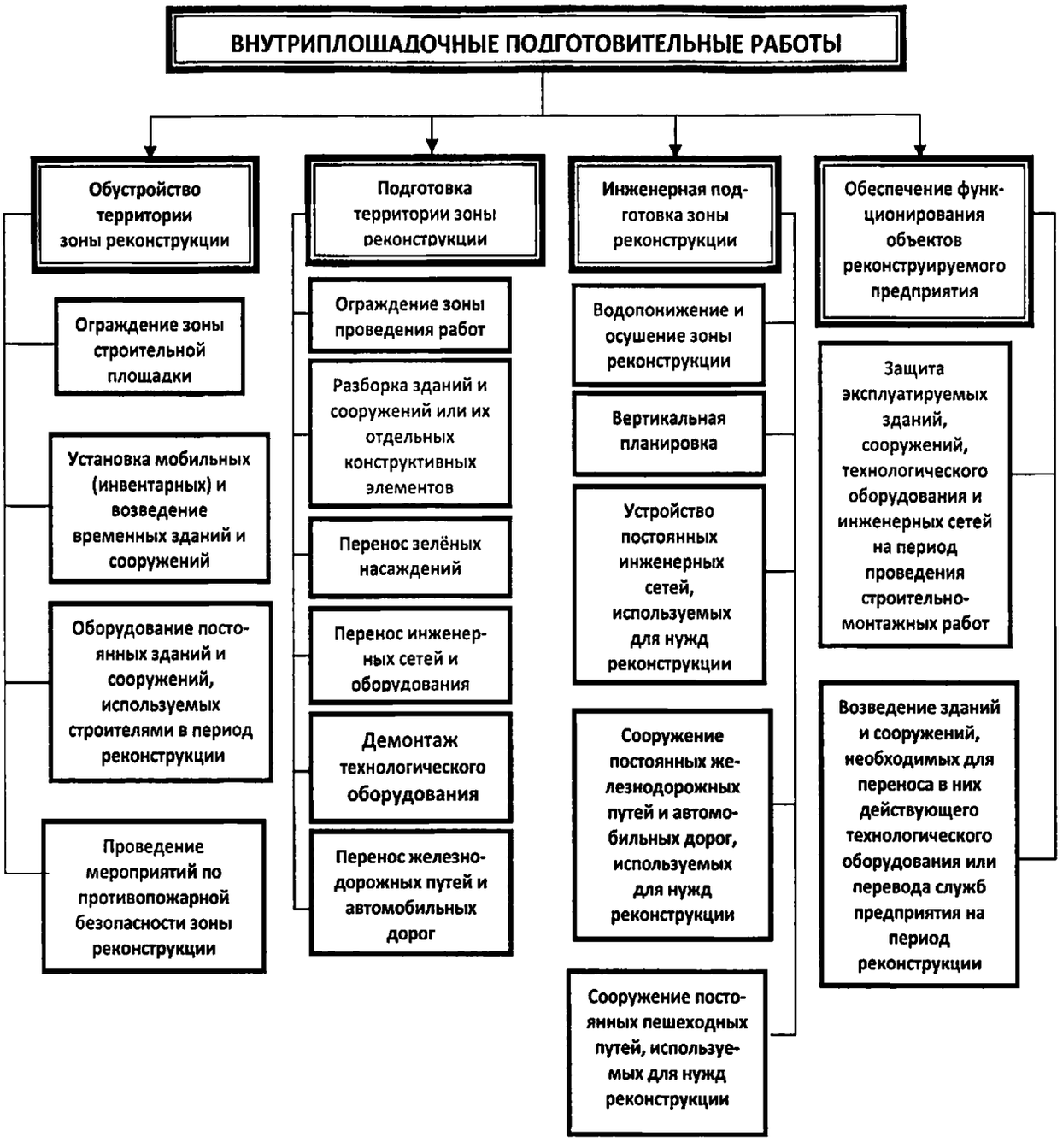


Рисунок 7.1 – Схема выполнения внутриплощадочных подготовительных работ

сооружений, используемых в период реконструкции, проводятся мероприятия по противопожарной безопасности.

При общей подготовки территории зоны реконструкции производится ограждение участков проведения работ, разборка зданий и сооружений или их отдельных конструктивных элементов, перенос инженерных сетей и зеленых насаждений, демонтаж технологического оборудования.

Инженерная подготовка зоны реконструкции заключается в выполнении вертикальной планировки, в случае необходимости водопонижения и осушения реконструируемой территории, в устройстве инженерных сетей, сооружении железнодорожных и автомобильных дорог, а также пешеходных путей, используемых для нужд реконструкции.

Для функционирования объектов реконструируемого предприятия необходимо обеспечить защиту эксплуатируемых зданий, сооружений, технологического оборудования и инженерных сетей на период проведения строительно-монтажных работ, возвести здания и сооружений, необходимые для переноса в них действующего технологического оборудования или перевода служб предприятия на период реконструкции.

Первостепенной задачей подготовки к реконструкции производственных зданий и сооружений является ограждение зоны строительной площадки и создание бытового городка с установкой мобильных (инвентарных) зданий и сооружений.

На строительной площадке при реконструкции ограждаются следующие территории:

- выделенные территории строительных площадок;

- выделенные отдельные территории для размещения бытовых городков строителей;

- участки с опасными и вредными производственными факторами;

- участки с материальными ценностями строительной организации (при необходимости);

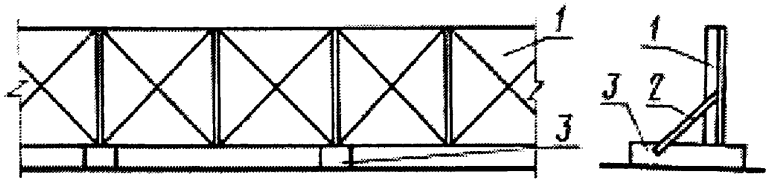
Ограждения подразделяются на типы в зависимости от функционального назначения, конструктивного решения и исполнения.

Ограждения в зависимости от функционального назначения включают защитно-охранные, защитные и сигнальные.

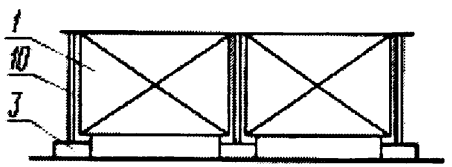
Ограждения в зависимости от конструктивного решения подразделяются на панельные, панельно-стоечные и стоечные.

Ограждения по исполнению включают ограждения с доборными элементами (защитные козырьки, тротуар, перила, подкосы) и без доборных элементов (рисунок 7.2).

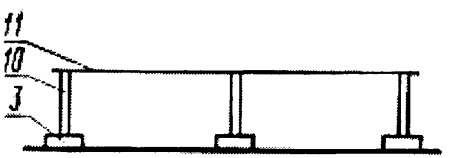
а) панельные ограждения



б) панельно-стоечные ограждения



в) стоечные ограждения



г) ограждения с доборными элементами

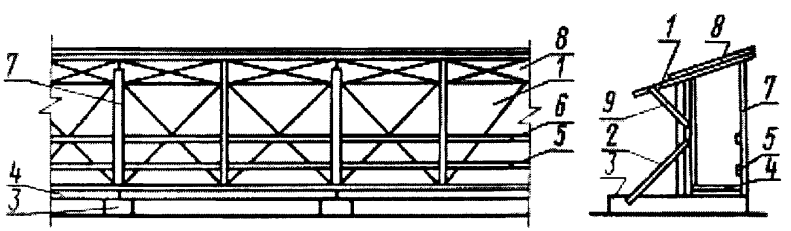


Рисунок 7.2 – Схемы ограждений:

1 – панель ограждения; *2* – подкос панели; *3* – опора (лежень); *4* – *панель тротуара; 5* – горизонтальный элемент перил; *6* – поручень; *7* – стойка перил; *8* – панель козырька; *9* – подкос козырька; *10* – стойка ограждения;

11 – пеньковый или капроновый канат, проволока

Ограждения выполняются сборно-разборными с унифицированными элементами и деталями.

Геометрические размеры ограждений должны соответствовать следующим значениям:

- длина панелей – 1,2; 1,6; 2,0 м;

- высота панелей – 2,0 м (для защитно-охранных и защитных с козырьком ограждений строительных площадок), 1,6 м (для защитных без козырька ограждений строительных площадок), 1,2 м (для защитных ограждений участков производства работ);

- высота стоек сигнальных ограждений – 0,8 м;

- расстояние между стойками сигнальных ограждений – не более 6,0 м.

Панели защитно-охранных и охранных ограждений строительной площадки выполняются сплошными, а остальные ограждения – разреженными.

Длина панелей козырьков и тротуаров должна быть кратна длине панелей ограждений.

Защитный козырек устанавливается по верху ограждений с подъемом в сторону проезжей части (тротуаров) под углом 20°, полностью перекрывая ширину тротуара со свесом 50–100 мм.

Защитный козырек должен выдерживать снеговую нагрузку, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Панели тротуара ограждений должны обеспечивать ширину прохода пешеходов не менее 1,2 м. Проходы оборудуются со стороны улиц и проездов перилами на высоте 0,5 м и 1,1 м от уровня.

Проемы ворот должны соответствовать габаритам транспортных средств в загруженном состоянии со свободными проходами в обе стороны шириной не менее 0,6 м.

На территории строительства площадью от 5 га и более устанавливаются не менее двух въездов с противоположных сторон строительной площадки.

Все ограждения должны быть без повреждений и отклонений по вертикали, посторонних объявлений, надписей и знаков.

При повторном использовании ограждения должны быть отремонтированными и окрашенными заново красками, устойчивыми к неблагоприятным погодным условиям.

В соответствии с договором предприятие-заказчик может предоставить для размещения работников организации, выполняющей реконструкцию, помещения, расположенные в зданиях производственного предприятия. Если такой возможности не имеется или представляется по определенным причинам не целесообразным, то организации выполняющие реконструкцию, формируют бытовые городки строителей.

Бытовые городки формируются из мобильных (инвентарных) зданий и должны быть удалены от рабочих мест не более чем на 250–500 м, оптимальная удаленность 100–200 м.

По типу мобильные (инвентарные) здания подразделяются на контейнерные и сборно-разборные.

По функциональному назначению мобильные здания подразделяются на производственные, складские и вспомогательные.

К производственным мобильным (инвентарным) зданиям по номенклатуре относятся мастерские с инструментальными, ремонтно-механическими и электротехническими подразделениями; лаборатории строительные и для контроля сварных соединений, станции малярные и др.

Складские мобильные (инвентарные) здания по номенклатуре составляют кладовые материальные и инструментально-раздаточные; материально-технические склады.

К вспомогательным мобильным (инвентарным) зданиям по номенклатуре относятся: конторы, диспетчерские, гардеробные (с помещением для отдыха и обогрева), здания для кратковременного отдыха, обогрева и сушки одежды рабочих, душевые, уборные, столовые (буфеты), медпункты.

Расчет потребности в мобильных зданиях производят с учетом следующих требований: максимального использования постоянных (существующих, возводимых или арендуемых) объектов; широкого применения мобильных (инвентарных) зданий заводского изготовления; обеспечения эффективного обслуживания работающих на любом объекте (участке) и этапе строительства; подбора рационального по составу комплекса зданий с максимальным приближением к расчетному графику потребности в мобильных (инвентарных) зданиях.

Бытовой городок оснащается гардеробными, душевыми (мужские и женские), помещениями для личной гигиены женщин, помещениями для сушки одежды и обуви, буфетом или столовой.

Расчет мощности вместимости зданий производится отдельно по каждой номенклатуре, на базе графика движения рабочей силы, общего числа работающих, системы нормативных показателей обслуживания, поправочных коэффициентов, структуры персонала и количество работающих в наиболее многочисленную смену. В целях унификации вычислительных операций, составленные для каждой номенклатуры зданий нормативы приводят к показателю требуемой площади (таблица 7.1).

Потребность полезной (или рабочей) площади мобильных зданий S определяется умножением нормативного показателя $П_н$, соответствующий, на общее число работающих Р (их отдельные категории) или в наиболее многочисленную смену, а именно

Таблица 7.1 – Площади санитарно-бытовых помещений

Наименование	Площадь помещений, м^2, на		
	25 чел.	100 чел.	500 чел.
Площадь			
гардеробных	20,5	86,5	319,2
помещений для умывания	4,05	15,4	80,3
помещений для душевых	11,8	48,6	222,5
помещений для сушки	2,6	10,5	52,5
помещений для уборных	2,34	9,0	45,2
помещений для отдыха и приема пищи	18,7	66,8	318,8
помещений для личной гигиены женщин	-	1,76	3,5
Общая площадь санитарно-бытовых помещений	59,99	238,56	1042,0

$$S = П_н \cdot Р \quad м^2 \tag{16}$$

При оснащении бытовых городков мобильными зданиями их площадь может рассчитываться из условия численности работающих в наибольшую смену, равную 70% от общего списочного состава, в том числе 30% женщин, площади для административных помещений приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Площади для административных зданий

Помещения	Показатель площади, м²/чел
Контора	4
Помещение для технической учебы и собраний	0,75
Диспетчерская	7

Необходимо чтобы мобильные (инвентарные) здания с инженерными сетями и коммуникациями по габаритным характеристикам соответствовали требованиям перевозки автомобильным, водным, железнодорожным и авиационным транспортом.

Расстояние между мобильными (инвентарными) зданиями и сооружениями в бытовых городках принимаются в соответствии с санитарно-гигиеническими и противопожарными требованиями, возможностью проезда автомобильного транспорта к каждому из установленных мобильных (инвентарных) зданий.

Мобильные (инвентарные) здания бытового городка располагаются на спланированной площадке с максимальным приближением к основным маршрутам передвижения работающих на объекте вне опасных зон действия грузоподъемных машин и строительных механизмов.

Территория бытового городка и мобильные (инвентарные) здания оформляются необходимыми надписями, пиктограммами и указателями. В темное время суток территория бытового городка освещается в соответствии с нормативными требованиями.

Расстояние от мобильного (инвентарного) здания или сооружения рекомендуется принимать, м:

а) до края проезжей части автомобильной дороги:

- при отсутствии въезда и длине здания до 20 м – 1,5;
- при отсутствии въезда и длине здания более 20 м – 3;

- при наличии въезда в здание электрокаров и двуосных автомобилей-8;

- при наличии въезда трехосных автомобилей – 12;

б) до железнодорожных путей с колеей 1520 мм – 3,75; 750 мм – 3;

в) до ограждения площадок здания – 1,5;

г) до ограждения охраняемой части площадок здания – 5;

д) до наружных граней конструкций опор и эстакад – 0,5.

Тротуары или пешеходные трассы, в том числе для прохода к бытовым зданиям, располагаются вдоль дорог, но на расстоянии больше 2 м от бортового камня проезжей части автодороги (или после кювета). Если вспомогательные здания находятся на расстоянии ближе, чем 3,75 м от железнодорожных путей, тротуары должны иметь соответствующие ограждения.

Эксплуатация инженерных сетей и зданий, поддержание порядка на территории городка и его охрана, соблюдение правил безопасности труда и противопожарной безопасности, а также требований санитарной гигиены возлагается на генподрядчика. Ответственность за городок в целом несет лицо, назначенное приказом по организации из числа инженерно-технического персонала (начальник участка, производитель работ).

Возмещение расхода на содержание городка субподрядными организациями рекомендуется осуществлять пропорционально численности работающих, пользующихся определенными видами услуг, исходя из общей суммы затрат по эксплуатации.

Временные дороги в городке должны обеспечивать проезд автомобильного транспорта к каждому из зданий. В ночное время территория городка должна быть освещена.

7.2. Организационно-технологические мероприятия подготовительного периода

Внутриплощадочные подготовительные работы по территориальному принципу включают:

- объектные, проводимые внутри зданий и сооружений и на непосредственно примыкающей к ним территории;

- общеобъектные, проводимые на территории предприятия, не примыкающей к реконструируемым зданиям и сооружениям.

Общеобъектные и объектные работы могут выполняться как совместно, так и раздельно.

В состав общеобъектных и объектных основных работ, выполняемых совместно, входит:

- разборка зданий и сооружений или их отдельных конструктивных элементов;

- перенос инженерных сетей и оборудования;

- перенос железнодорожных путей и автомобильных дорог;

- установка мобильных (инвентарных) зданий и возведение временных сооружений;

- установка зданий производственного, служебного и санитарно-бытового назначения;

- сооружение складов, складских площадок, площадок для укрупнительной сборки строительных конструкций и технологического оборудования;

- сооружение временных железнодорожных путей и автомобильных дорог;

- сооружение временных путей и площадок для строительных машин и механизмов;

- возведение сооружений и установок, обеспечивающих производство строительно-монтажных работ;

- устройство временных инженерных сетей (электроснабжение, водоснабжение, канализация, теплоснабжение, газоснабжение, связь);

- проведение мероприятий по противопожарной безопасности;

- водопонижение в зоне реконструкции;

- устройство постоянных инженерных сетей, используемых для нужд реконструкции (электроснабжение, водоснабжение, канализация, теплоснабжение, газоснабжение, связь);

- сооружение постоянных железнодорожных путей и автомобильных дорог, используемых для нужд реконструкции;

- сооружение постоянных пешеходных путей, используемых для нужд реконструкции.

В состав основных общеобъектных работ, выполняемых самостоятельно, входит:

- перенос зеленых насаждений;

- устройство временного ограждения строительной площадки;

- вертикальная планировка;

- возведение зданий и сооружений, необходимых для переноса в них действующего технологического оборудования или перевода служб предприятия на период реконструкции цеха.

В состав основных объектных работ выполняемых самостоятельно входит:

- ограждение зоны проведения работ (возведение временных стенок и перегородок, обеспечивающих безопасные условия производства строительно-монтажных работ и производственную деятельность реконструируемого цеха);

- возведение экранов, обеспечивающих защиту от вредного воздействия производственной среды предприятия;

- закрытие входов и въездов реконструируемого цеха, расположенных в опасной зоне проведения строительно-монтажных работ;

- оборудование постоянных зданий и сооружений, используемых на период реконструкции;

- защита эксплуатируемых зданий, сооружений, технологического оборудования и инженерных сетей на период проведения строительно-монтажных работ;

- усиление оснований фундаментов зданий и сооружений;

- сооружение защитных настилов и перекрытий над технологическим оборудованием и инженерными сетями;

- усиление строительных конструкций зданий и сооружений;

- демонтаж технологического оборудования.

В организационно-технологических решениях на выполнение внутриплощадочных подготовительных работ следует учитывать следующие факторы:

- возможность функционирования реконструируемого производства при расширении существующих и строительство новых зданий и сооружений или монтаже технологического оборудования на свободных площадках действующего предприятия;

- полную остановку основного производства в реконструируемом объекте при функционировании предприятия в целом;

- частичную остановку производства при выполнении работ в действующих цехах и на участках, последовательно освобождаемых предприятием.

Организационно-технологические решения выполнения подготовительных работ показаны на рисунке 7.3, а положение по определению продолжительности подготовительного периода в этих случаях представлено в приложении Д. Пример последовательного выполнения подготовительных и основных строительно-монтажных работ в виде календарного плана приведен на рисунке 7.4.

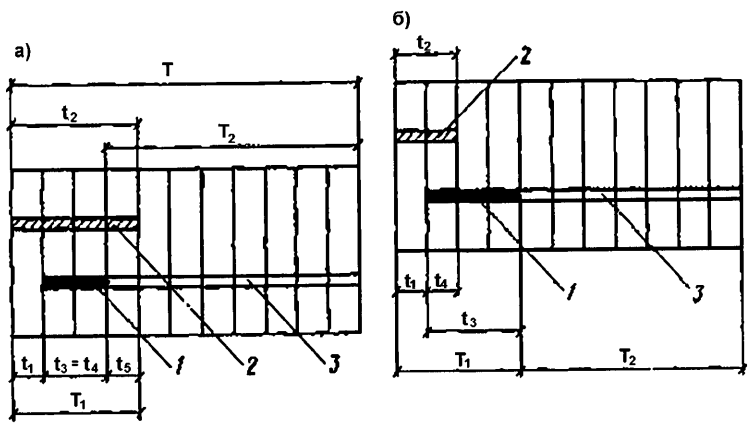


Рисунок 7.3 – Принципиальная организационно-технологическая схема производства работ:

а) совмещение общеобъектных подготовительных работ с объектными подготовительными и основными работами; *б*) совмещение общеобъектных и объектных подготовительных работ; *1* –

объектные подготовительные работы; *2* – общеобъектные подготовительные работы; *3* – основные строительно-монтажные работы; T – общая продолжительность подготовительного и основного периодов строительно-монтажных работ; T_1 – продолжительность подготовительного периода; T_2 – продолжительность основного периода строительно-монтажных работ; t_1 – время, требующееся для открытия объектных подготовительных работ; t_2 – продолжительность объектных подготовительных работ; t_3 – продолжительность общеобъектных подготовительных работ; t_4 – время совмещения общеобъектных и объектных подготовительных работ; t_5 – время совмещения подготовительных и основных строительно-монтажных работ

Работы и объекты	Продолжительность реконструкции предприятия, квартал											
	Внутриплощадочные подготовительные работы		Основные строительно-монтажные работы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Установка инвентарных зданий		19										
Установка инвентарных и возведение временных сооружений			67									
Ограждение зоны провсдения работ.		12										
Разборка зданий и сооружений			32									
Устройство постоянных инженерных сетей			24									
Перенос зеленых насаждений			3									
Демонтаж технологического оборудования			26									
Перенос железнодорожных путей и автомобильных дорог			8									
Вертикальная планировка			10									
Перенос инженерных сетей и оборудования			154									
Сооружение постоянных железнодорожных путей и автомобильных дорог			50									
Сооружение постоянных пешеходных путей			3									
Защита эксплуатируемых зданий, сооружений, технологического оборудования и инженерных сетей на период проведения СМР			2									
Объекты:												
№ 1		81										

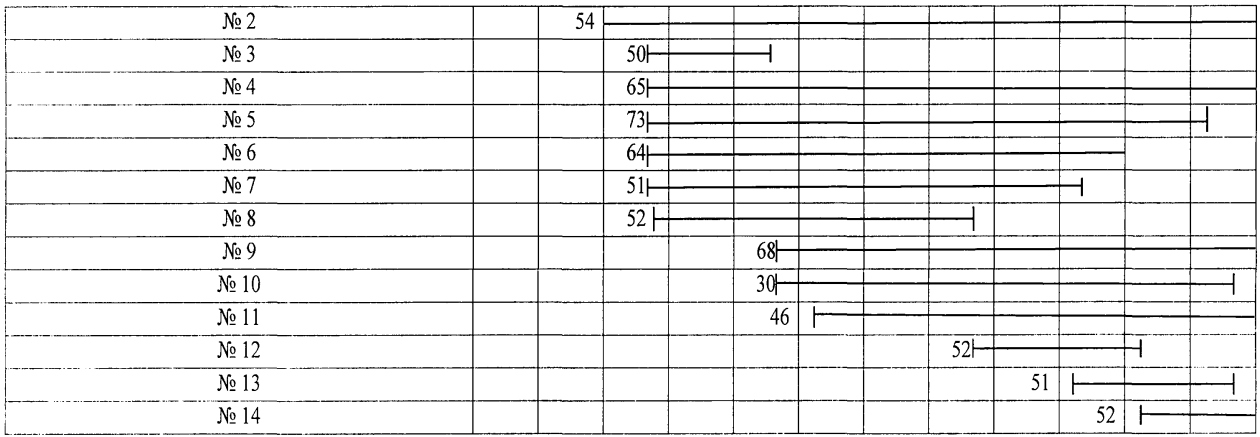


Рисунок 7.4 – Календарный план производства работ при реконструкции объектов

Для случая совмещения общеобъектных подготовительных работ с объектными подготовительными и основными работами время совмещения общеобъектных и объектных подготовительных работ t_4 выражается временем проведения объектных подготовительных работ t_3. Время совмещения основных и общеобъектных подготовительных работ t_5 зависит от времени, требующегося для открытия фронта объектных подготовительных работ и продолжительности выполнения общеобъектных и объектных подготовительных работ.

Для случая совмещения общеобъектных и объектных подготовительных работ, когда в работах подготовительного периода преобладают объектные подготовительные работы, совмещение основных и подготовительных работ отсутствует.

Время, требующееся для открытия основных строительно-монтажных работ, равно сумме времени, необходимого для открытия объектных подготовительных работ и их проведения.

Организационно-технологические схемы совместной реконструкция трех участков объекта в случае полной остановки основного производства представлены на рисунке 7.5 и с частичной остановкой основного производства на рисунке 7.6.

В первом случае продолжительность реконструкции T с объектными и общеобъектными подготовительными работами равна продолжительности окончания проведения работ подготовительного периода T_1 и продолжительности проведения основной работы T_2^3 на последнем участке.

При реконструкции трех участков с частичной остановкой основного производства, где для выполнения строительно-монтажных работ последовательно выделяются участки, на которых останавливается основное производство, работы начинаются с общеобъектных подготовительных работ. После выполнения некоторого объема этих работ t_1 достаточного для открытия объектных подготовительных работ на первом выделенном участке, начинается производство последних, продолжительностью t_3^1. Выполнив весь комплекс работ на первом участке, бригада переходит на другой участок, освобождаемый эксплуатационным персоналом основного производства.

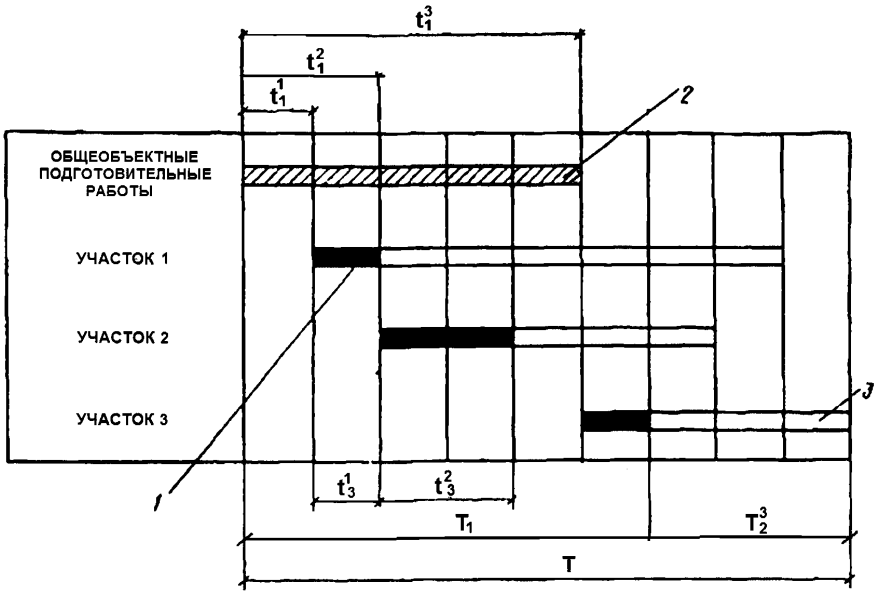


Рисунок 7.5 – Принципиальная организационно-технологическая схема производства работ с полной остановкой основного производства: *1* – объектные подготовительные работы; *2* – общеобъектные подготовительные работы; *3* – основные строительно-монтажные работы; T – общая продолжительность подготовительного и основного периодов строительно-монтажных работ; T_1 – продолжительность подготовительного периода; T_2^3 – продолжительность основного периода строительно-монтажных работ на третьем участке; t_1^1 – время, требующееся для открытия объектных подготовительных работ первого участка; t_1^2 – время, требующееся для открытия объектных подготовительных работ второго участка; t_1^3 – время, требующееся для открытия объектных подготовительных работ третьего участка; t_3^3 – продолжительность объектных подготовительных работ третьего участка; t_3^1 – время совмещения общеобъектных и объектных подготовительных работ на первом участке; t_3^2 – время совмещения общеобъектных и объектных подготовительных работ на втором участке

После выполнения объектных подготовительных работ на втором участке продолжительностью t_3^2 производятся основные строительно-монтажные работы продолжительностью T_2^2. Для третьего участка все повторяется в той же последовательности.

На реконструируемом предприятии могут использоваться действующие инженерные сети для снабжения строительной площадки электроэнергией, теплом, паром, сжатым воздухом и газом. При недостаточной мощности энергетических

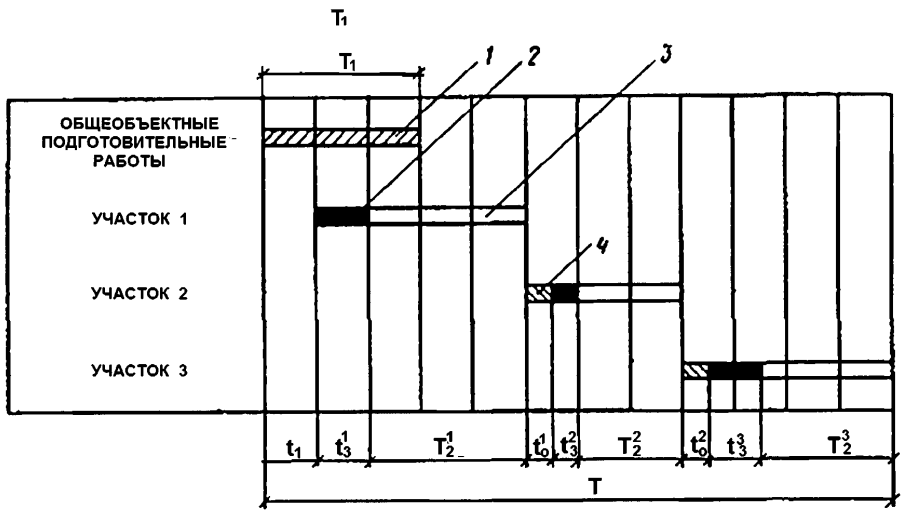


Рисунок 7.6 – Принципиальная организационно-технологическая схема производства работ при реконструкции с частичной остановкой основного производства:

1 – общеобъектные подготовительные работы; *2* – объектные подготовительные работы; *3* – основные строительно-монтажные работы; *4* – переход бригады на другой участок работ; *T* – общая продолжительность подготовительного и основного периодов строительно-монтажных работ; T_1 – продолжительность подготовительного периода; T_2^1 – продолжительность основного периода строительно-монтажных работ на первом участке; T_2^2 – продолжительность основного периода строительно-монтажных работ на втором участке; T_2^3 – продолжительность основного периода строительно-монтажных работ на третьем участке; t_1 – время, требующееся для открытия объектных подготовительных работ; t_3^1 – продолжительность объектных подготовительных работ на первом участке; t_3^2 – продолжительность объектных подготовительных работ на втором участке; t_3^3 – продолжительность объектных подготовительных работ на третьем участке; t_o^1 – время перехода бригады с первого участка на второй участок; t_o^2 – время перехода бригады со второго участка на третий

установок промышленного предприятия или при большом удалении постоянных инженерных сетей от мест проведения работ прокладываются временные инженер-

ные сети с заглублением, по поверхности земли, на имеющихся эстакадах, по опорам, столбам или стойкам, по стенам зданий.

Все коммуникации на действующем предприятии перед началом работ по реконструкции и во время их выполнения отключаются только по указаниям и силами эксплуатационного персонала предприятия.

7.3 Выполнение работ подготовительного периода

Снос и перенос зданий (сооружений)

В работах по сносу и переносу зданий (сооружений) выделяются следующие этапы:

- подготовка к сносу и переносу зданий (сооружений);

- выполнение работ по сносу и переносу зданий (сооружений), включая вывоз отходов.

В состав подготовки к сносу и переносу зданий (сооружений) входит:

- обследование зданий, сооружений и конструкций;

- изучение и согласование условий выполнения работ;

- проектирование организационно-технологических решений;

- отключение и демонтаж сетей, расположенных в зданиях (сооружениях) и на конструкциях подлежащих сносу, разборке и переносу;

- устройство защиты помещений действующих производств от пыли, мусора и загрязнения;

Специфика непосредственного выполнения работ по сносу и переносу зданий (сооружений) включает:

- разделение деталей конструкций;

- демонтаж разделенных конструкций, осмотр, сортировка и складирование;

- разрушение или разрыхление монолитных каменных и бетонных конструкций;

- отделение материалов и изделий, пригодных для повторного использования;

- отгрузка и транспортирование материалов и изделий, полученных от разборки к местам их использования или утилизации.

Подготовка и выполнение работ по сносу и переносу зданий (сооружений) представлено в [16].

Расчистка территории и срезка растительного грунта

Расчистка территории и срезка растительного грунта выполняется в соответствии с проектом производства работ, в котором указывается: места срезки, сбора и обвалования растительного грунта, способы защиты от повреждений или пересадки используемых в дальнейшем деревьев и растений, участки складирования срезанного со строительной площадки растительного грунта пригодного для использования при благоустройстве и озеленении, способы и порядок рекультивации почвогрунтов.

В случае отсутствия возможности временного складирования растительного грунта непосредственно на строительной площадке выделяются в установленном законодательством порядке земельные участки за пределами строительного объекта.

Уборка остатков корней из растительного слоя производится непосредственно после очистки территории от пней и бревен. Изъятые корни и кусты удаляются с расчищаемой территории в специально отведенные места для последующего вывоза.

Рекультивация нарушенных земель представляет собой комплекс инженерных мероприятий по технической подготовке земель для последующего целевого использования и биологическому освоению земель по восстановлению их плодородия.

Рекультивации подлежат все нарушенные земли, в которых произошли изменения, выражающиеся в нарушении почвенного покрова, в образовании новых форм рельефа, изменении гидрогеологического режима территории (иссушение, подтопление). Приемка работ после расчистки территории площадки для выполнения реконструкции объекта осуществляется с учетом следующих требований:

- зеленые насаждения, сохраняемые на застраиваемой территории, надежно защищены от повреждений в процессе строительства;

- пни, стволы деревьев, кусты и корни после очистки от них застраиваемой территории вывезены или ликвидированы;

- растительный грунт собран и размещен в специально отведенных местах, окучен и укреплен.

Осушение и водопонижение зоны реконструкции, устройство водоотведения

Осушение зоны реконструкции является комплексом организационно-технических мероприятий для понижения уровня грунтовых вод и удаление избыточной влаги с поверхности площадки производства реконструктивных работ.

Организационно-технические мероприятия осушения включают различные методы, способы и режимы выполнения работ. Метод осушения представляет основной принцип воздействия на переувлажненные земли с целью возможного их использования при реконструкции зданий и сооружений. Метод осушения принимается в зависимости от типа водного насыщения осушаемых земель с учетом дальнейшего их использования. Способ осушения определяет порядок сбора и отвода избыточных поверхностных и (или) подземных вод осушаемых земель в сочетании с приемами и техническими средствами, необходимыми для осушения земель. Способ осушения устанавливается в зависимости от метода осушения.

Режим осушения характеризует условия выполнения работ в зависимости от следующих показателей: влажности и степени аэрации; продолжительности затопления и подтопления верхних слоев почвы в различные периоды; глубины залегания подземных вод. Выбор методов и связанных с ними способов осушения представлены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Методы и способы осушения зоны реконструкции

Тип водного насыщения	Метод осушения	Способ осушения
Атмосферный	Ускорение поверхностного стока	Открытые каналы (собиратели), искусственные ложбины, закрытые собиратели, планировка поверхности
	Повышение инфильтрационной способности почв	Устройство дренажа, рыхление, пескование торфов, мероприятия по уменьшению глубины промерзания и ускорению оттаивания почвы
Грунтовый	Понижение уровня грунтовых вод	Открытые каналы (осушители), закрытый горизонтальный и вертикальный дренажи, углубление естественных дрен (реки, ручьи)
	Перехват потока грунтовых вод	Ловчие каналы и дрены, береговой и вертикальный дренажи

	Уменьшение их притока	Устройства, ограничивающие подпитку грунтовыми водами системы осушения и снижающие потери воды в отводящих каналах
Грунтово-напорный	Понижение пьезометрических уровней на объекте осушения	Глубокий горизонтальный (открытый и закрытый) дренаж, вертикальный дренаж, разгрузочные скважины
	Понижение пьезометрических уровней за пределами объекта осушения	Устройство водозабора подземных вод, мероприятия по ограничению питания напорного водоносного горизонта
Склоновый	Перехват на границе объекта склонового поверхностного потока	Нагорные каналы и ложбины, перехватывающие дрены, защитные дамбы
	Уменьшение притока поверхностных вод со стороны	Создание прудов, лесонасаждение, вспашка зяби и пахота поперек склона, лункование почвы, оструктуривание почв

В зависимости от причин избыточного увлажнения работы по осушению участка могут включать:

- защиту от поступления поверхностных вод;
- предотвращение затопления зоны реконструкции паводковыми водами;
- отвод поверхностного стока на осушаемом участке;
- перехват и понижение уровней подземных вод на осушаемом участке;
- исключение подтопления фильтрационными водами из водоемов и водотоков.

Защита осушаемого участка от поступления поверхностных вод со склонов обеспечивается устройством нагорных каналов и регулированием стока вод со склонов. Защита территории от затопления паводковыми водами обеспечивается устройством оградительных дамб, увеличением пропускной способности каналов, перераспределения стока между соседними водосборными площадями.

Размеры, расположение и конструкция элементов, составляющих осушительную систему, выполняются в соответствии с требуемыми объемами работ по осушению заболоченных участков и соответствуют местным почвенным и гидрологическим условиям.

В зависимости от гидрологических условий применяются горизонтальные, вертикальные и комбинированные дренажи. При выборе дренажных систем предпочтение отдается отводу воды самотеком.

Выбор горизонтального дренажа, выполняемого в виде открытых траншей и каналов, а также закрытого дренажа определяется технико-экономическими показателями.

Вертикальные дренажные скважины устраиваются водопонизительными, самоизливающими и водопоглащаемыми.

Водопонизительные скважины, оборудованные насосами, применяются в случаях, когда понижение уровня грунтовых вод может быть достигнуто только откачкой воды.

Самоизливающиеся скважины применяются для снятия избыточного давления в напорных водоносных горизонтах.

Водопоглащающие скважины устраиваются в тех случаях, когда подстилающие грунты высокой водопроницаемости располагаются ниже уровня грунтовых вод. В вертикальных дренажах водоприемная часть устраивается в грунтах с высокой водопроницаемостью. Если дренажная водопонизительная скважина прорезает несколько водоносных горизонтов, то при необходимости фильтры следует предусматривать в пределах каждого из них.

Отвод избыточных поверхностных и грунтовых вод с осушаемых участков производится механизированными установками (насосами) в случае, если воду невозможно или экономически нецелесообразно отводить самотеком.

Состав, компоновка и конструкции насосных станций устанавливаются в зависимости от величины объема перекачиваемой воды.

Комбинированные дренажи применяются в случае двухслойного водонасыщенного пласта при слабопроницаемом верхнем слое и избыточном напоре в нижнем слое или же с боковым притоком грунтовых вод.

Напорные каналы при осушении заболоченных участков располагаются вдоль верховой границы осушаемой территории совмещаемой с линией нулевого залегания торфа для перехвата поверхностных стоков, поступающих с водосбора.

Напорные каналы выполняются по возможности прямолинейными с минимальным числом поворотов, глубиной не менее 1 м, с одинаковым уклоном во всей

их длине, чтобы транспортирующая способность потока по длине не уменьшалась и поступающие насосы не выпадали в канале, а выносились в водоприемник.

На узких и вытянутых в плане участках вместо нагорных каналов возможно устройство искусственных ложбин.

Ловчие каналы и перехватывающие дрены, служащие для перехвата грунтовых вод, поступающих на осушаемую территорию, необходимо сооружать параллельно к наиболее близкому залеганию водоносного пласта. Трассы ловчих каналов прокладываются в границах залегания грунтов, не подверженных оплыванию. Ловчие каналы при глубине до 3 м допускается совмещать с нагорными.

Дренажные каналы и осушительные сети могут производиться специальными машинами, имеющими повышенную проходимость за счет удельного давления на грунт не более 0,24 кгс/см^2.

В водонасыщенных грунтах при глубине выемки, не превышавшей глубину заложения подошвы рядом расположенных фундаментов возможно применение различных способов водопонижения. В зависимости от геологического и гидрогеологического строения площадки, где расположен реконструируемый объект, а также от периода производства работ, водопонижение делится на предварительное и параллельное. Предварительное водопонижение выполняется до начала реконструктивных работ, параллельное – одновременно с их выполнением.

Для водопонижения применяются установки с вакуумным водопонижением, легкие иглофильтрующие установки или эжекторными иглофильтрами, Определение наиболее оптимального способа водопонижения требует подробного изучения гидрогеологических характеристик грунта.

При глубине выемки, устраиваемой ниже глубины заложения подошвы рядом расположенных фундаментов, следует устраивать противофильтрационные завесы.

В случае залегания водоупора на небольшой глубине под уровнем возводимой выемки или выше его, противофильтрационную диафрагму следует врезать в водоупор на глубину 0,5–1,0 м.

При глубоком залегании водоупора противофильтрационной диафрагмой перекрывают наиболее водоносные пласты. Для водопонижения внутри противофильтрационной диафрагмы следует применять открытый водоотлив, а в необходимых случаях – легкие иглофильтровые установки.

Противофильтрационные завесы выполняются из грунтовых материалов, бетона, а также методом искусственного замораживания.

Для устройства грунтовых противофильтрационных завес рекомендуется применять тиксотропную суспензию, приготовляемую из бентонитовой глины или цементно-глиняный раствор состава 1:2, используя обычную глину. Для устройства диафрагмы предварительно забивается ряд стальных шпунтин-иньекторов, выполненных из двутавра. Затем первая шпунтина извлекается гидравлическим экскаватором, а образующаяся пустота заполняется глинистой суспензией, которая нагнетается через трубу, приваренную к шпунтине. Извлеченная шпунтина переставляется на новое место вплотную *к* установленному ряду и вновь погружается. Процесс повторяется до полного устройства диафрагмы.

Противофильтрационные грунтовые диафрагмы выполняются также путем отрывки траншей для заполнения глинистой суспензией.

Противофильтрационные бетонные диафрагмы одновременно являются креплениями стен возводимых выемок, которые выполняются методом «стена в грунте».

Устройство поверхностного водоотвода предусматривается для исключения скопления водных масс в местах пониженного рельефа от таяния снега, атмосферных осадков и образования непредусмотренных водотоков, смывающих почвенный слой.

Защита от поверхностных вод может осуществляться открытого или закрытого водоотвода в виде водо-перехватывающих и водоотводящих систем.

Сооружения постоянного водоотвода, совпадающие с сооружениями временного водоотвода, возводятся в процессе подготовки территории к строительству. К этим сооружениям относятся кюветы, канавы, водопропускные трубы под дорогами и проездами, перепускные лотки и устройства для снижения скорости течения воды.

Вертикальная планировка площадки производства реконструктивных работ

Вертикальная планировка территории строительной площадки заключается в выравнивании ее верхней части земляной поверхности в соответствии с проектными отметками.

Планировка территории производится с целью повышения уровня поверхности площадки и подсыпки грунта на основе почвенно-геологических, зонально-климатических, экологических и других характеристик, предъявляемых к территории, подлежащей реконструкции.

При вертикальной планировке территории строительной площадки производится:

- нивелирование поверхности планируемой территории;

- разбивка и закрепление в натуре линии нулевых работ и линий равных отсыпок (в зоне насыпи) и срезок (в зоне выемок);

- геодезический контроль правильности выполнения земляных работ и окончательная геодезическая исполнительная съемка спланированной территории.

При составлении баланса земляных масс в объем работ по выполнению вертикальной планировки включают объем грунта:

- от разборки дорожных корыт под дороги и площадки;

- вытесненный трубопроводами и колодцами;

- вытесненный фундаментами под оборудование, расположенное на открытых площадках, а также фундаментами надземных эстакад;

- для понижения проектных планировочных отметок по всей территории комплекса на 0,05–0,1 м.

Такое решение позволяет организациям, специализированным на выполнении механизированных земляных работ, отвозить излишние грунты с территории стройплощадки централизованно.

Приемка выполненных работ после вертикальной планировки территории осуществляется на основе проектной документации с подписанием двухстороннего акта техническим заказчиком (застройщиком) и лицом, осуществляющим строи-

тельство.

Перекладка существующих инженерных сетей

На реконструируемом предприятии могут использоваться действующие инженерные сети для снабжения строительной площадки электроэнергией, теплом, паром, сжатым воздухом и газом. При недостаточной мощности энергетических установок промышленного предприятия или при большом удалении постоянных инженерных сетей от мест проведения работ прокладываются временные инженерные сети с заглублением, по поверхности земли, на имеющихся эстакадах, по опорам, столбам или стойкам, по стенам зданий.

Реконструируемые инженерные сети, необходимые для производственной деятельности предприятия, можно разделить на три группы:

- расположенные вне территории предприятия, соединяющие сети предприятия с магистральными линиями;

- расположенные на территории предприятия;

- разводки внутри цехов и помещений.

При организации перекладки к инженерных сетей с учетом перечисленных групп необходима следующая взаимоувязка и согласование.

Для первой группы кроме дирекции предприятия требуется согласование с местными органами власти. В отношении второй группы необходима увязка с внецеховой деятельностью предприятия (движение транспорта, предохранение других инженерных систем, зеленых насаждений и др.) и согласование с дирекцией предприятия. Перекладка инженерных сетей, относящихся к третьей группе, которая осуществляется наиболее часто в связи с заменой технологического оборудования, увязывается с работами в цехах вблизи действующего оборудования, согласовывается с руководством цехов.

Перекладка инженерных сетей при реконструкции производится в следующих случаях:

- при их несоответствии увеличиваемой при реконструкции мощности предприятия;

- при изменении трасс, в связи с расширением старых или постройкой новых корпусов;

- для освобождения территории работ.

При организации перекладки инженерных сетей кроме общих особенностей выполнения, присущим всем видам работ в условиях реконструкции, следует также учитывать такие факторы, как большое количество пересечений вновь прокладываемыми линиями ранее проложенных инженерных сетей, необходимость более широкого применения закрытых способов прокладки, устройство в ряде случаев временных переездов для автотранспортных средств и железнодорожного подвижного состава, возможная потребность в ряде случаях переключение действующих инженерных сетей без перерывов в их функционировании.

Прокладка внутренних настенных и расположенных в межферменных пространствах инженерных сетей выполняется по мере готовности соответствующих конструкций. В период подготовки могут проводиться мероприятия по разбивке и закреп-лению трасс с установкой в необходимых случаях реперов, снятию и обвалованию растительного грунта, обозначению на трассе всех пересекающихся инженерных сетей, защите пересекающихся сетей от повреждений.

При разбивке и закреплении трасс растительный грунт должен срезаться на всей ширине полосы, в пределах которой будут перемещаться средства механизации, участвующие в перекладке инженерных сетей. Толщина срезаемого слоя 12-15 см. Для срезания грунта используются автогрейдеры, которые последовательными проходами одновременно перемещают грунт на одну из сторон от траншеи (рис. 7.7).

Для обозначения на трассе пересекающихся инженерных сетей предварительно на местности уточняется их положение. Уточнение может быть выполнено одним из следующих способов:

- по смотровым колодцам с помощью вех и реек;

- с помощью специальных приборов (трассоискатели, кабелеискатели, металлоискатели);

- путем отрывки траншей (шурфов).

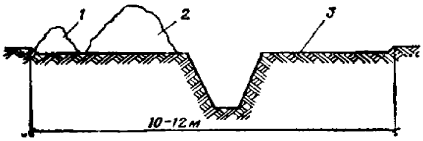


Рисунок 7.7 – Схема расположения грунта и рабочей зоны при прокладке коммуникаций:

1 – растительный грунт; *2* – основной грунт; *3* – полоса расположения материалов и средств механизации

До начала работ по реконструкции положение вновь прокладываемых инженерных сетей, пересекающих существующие трассы, должно быть уточнено на местности на соответствие указанных в схемах планирования организации земельного участка (СПОЗУ). Такое мероприятие проводится с помощью промеров, с использованием приборов или путем отрывки шурфов и обозначается приколками или столбиками, не нарушаемыми при отрывке траншей.

Отрывка траншей в местах их пересечения с инженерными сетями должна выполняться с соблюдением требований нормативных документов по безопасности выполнения работ и земляных сооружений.

Действующие инженерные сети, вскрываемые при отрывке пересекающих их траншей, должны быть защищены от механических повреждений, связанных с выполнением работ на всех их этапах, а также от охлаждения и замерзания в холодное время года. Способы защиты должны содержаться в проекте производства работ.

Некоторые решения по защите вскрываемых инженерных сетей от механических повреждений изображены на рисунке 7.8.

Перекладываемые трассы инженерных сетей не следует располагать в непосредственной близости от ранее проложенных из-за того, что могут потребоваться дополнительные ручные земляные работы.

В случае открытой прокладки труб под автомобильными дорогами следует придерживаться одной из следующих схем:

- закрытие движения на дороге и перенос его на временно объездной путь;

- перенос движения на одну из половин проезжей части дороги;

- устройство временного переездного моста.

Если имеются нестесненные условия, то наиболее рациональным является первый способ. Второй способ требует предварительного проведения мер безопасности.

Место, где разбирается покрытие и отрывается траншея, должно быть ограждено. С обеих сторон на установленных правилами дорожного движения расстояниях должны быть установлены общепринятые предупреждающие знаки, а в темное время опасные места оборудуются предупреждающими световыми сигналами.

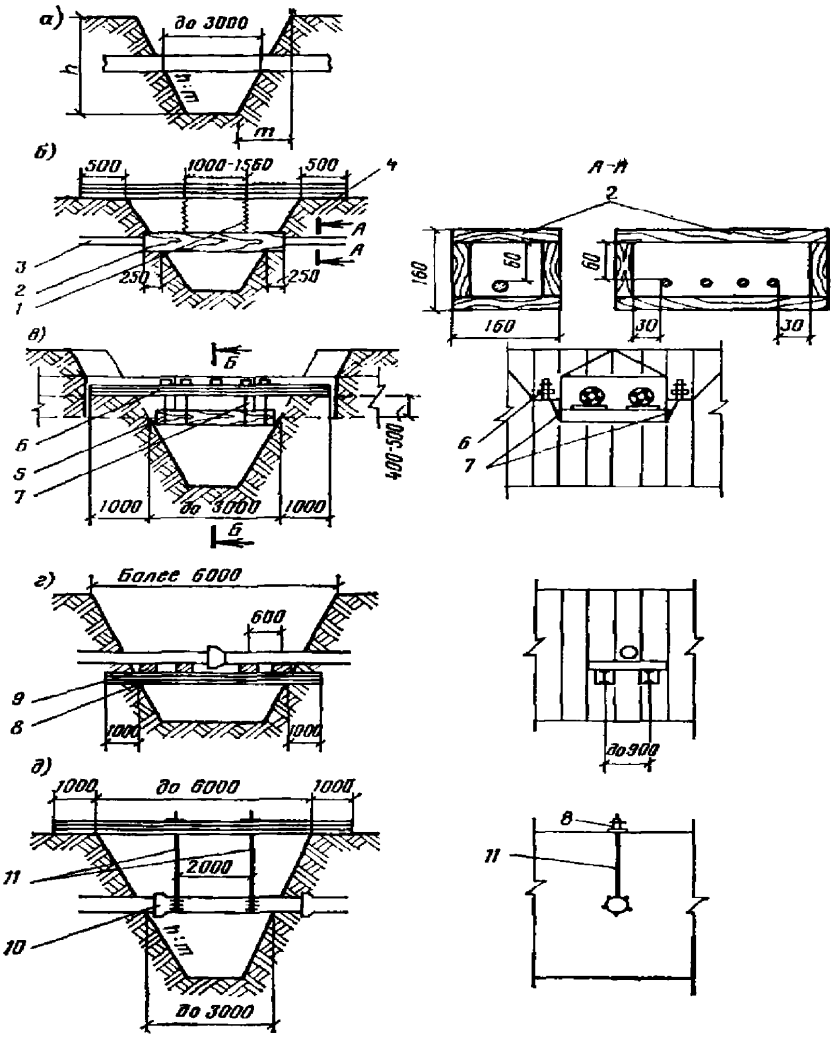


Рисунок 7.8 – Защита вскрываемых инженерных систем от механических повреждений:

а – газопроводов, бесканальных теплосетей, других стальных трубопроводов всех диаметров; *б* – кабелей; *в* – каналов и канальных теплосетей при диаметре до 400 мм; *г* – водопровода и канализации из чугунных, асбестоцементных и железобетонных труб диаметром до 600 мм, длиной 4 – 6 м; *д* — то же, при диаметре до 700 мм и длине 3 – 5 м; *1* – скрутки из стальной проволоки диаметром 5 мм; *2* – дощатый короб; *3* – кабель; *4* – подтоварник диаметром до 14 мм; 5 – доски 25 мм; 5 – двутавр № 16; 7 – стальной канат диаметром 28 мм; *8* – двутавр № 10; *9* – брус 14×14 см; *10* – обкладка из реек 25 мм; *11* – стальной канат 14 мм

При третьем способе на месте отрывки траншеи на автодороге предварительно устраивается временный переездной мост. Один из вариантов конструкции такого моста изображен на рисунке 7.9. Временный переездной мост состоит из звеньев

шириной 2–2,5 м, изготовленных из двутавровых балок с деревянным настилом. К концам звеньев крепятся деревянные въездные панели. При этом способе на дороге также должны быть установлены предупреждающие знаки об устройстве временного моста.

Открытая прокладка инженерных сетей под железной дорогой может быть осуществлена без перерыва в ее эксплуатации на период устройства временного моста или этот перерыв может быть минимальным. Существует несколько вариантов конструкций таких мостов, один из которых – мост из рельсовых пакетов.

При этой конструкции под действующий путь укладываются дополнительные шпалы и пакеты из рельсов, скрепляемые со шпалами с помощью хомутов. Рельсовые пакеты должны быть рассчитаны на восприятие эксплуатационных нагрузок.

После устройства временного моста под путями отрывается траншея с закреплением ее стенок, прокладывается футляр из труб, траншея засыпается с тщательным уплотнением грунта. Затем в футляр укладываются трубы.

В другом варианте под шпалы действующих путей подводятся металлические балки, опираемые на дополнительно подведенные шпалы (рисунок 7.10). После скрепления шпал пути с балками с помощью хомутов приступают к отрывке траншеи.

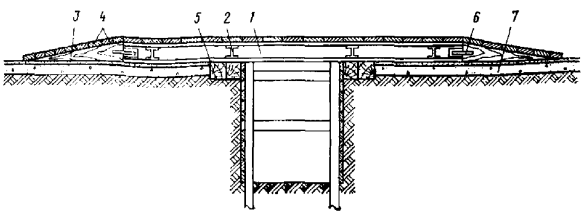


Рисунок 7.9 – Временный мост для автомобильной дороги:

1 – продольные двутавровые балки; *2* – поперечные балки; *3* – деревянные скошенные прогоны; *4* – настил; *5* – брусья; *6* – скрепляющие детали; *7* – дорожное покрытие

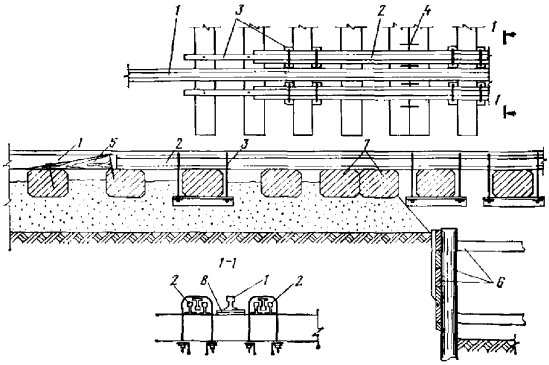


Рисунок 7.10 – Усиление железнодорожного пути над траншеей с помощью рельсовых пакетов:

1 – путевой рельс; *2* — рельсовый пакет; *3* – хомут; *4* – скобы; *5* – деревянный упор; *6* – крепление траншей; *7* – опорные шпалы

Прокладку надземных инженерных сетей, расположенных на опорах или эстакадах, когда не допускается перерыв в работе заменяемых линий, выполняют путем наращивания опор или эстакад по высоте.

Закрытыми (бестраншейными) способами можно прокладывать трубопроводы и кабели под автомобильными и железными дорогами, под другими коммуникациями, а также под зданиями.

Закрытые способы прокладки нельзя применять в грунтах, где имеются каменистые включения, в насыпных грунтах, содержащих твердые предметы (камни, бетон, куски металла, крупные куски дерева и др.). При проведении работ в водонасыщенных грунтах требуется предварительное водопонижение. Основными закрытыми способами являются: продавливание, прокалывание и горизонтальное бурение. На выбор каждого из указанных способов влияют различные факторы:

- грунтовые и гидрологические условия;
- характер сооружений над переходом;
- требования к изоляции трубопроводов;
- длина и точность проходки;

- диаметр прокладываемых трубопроводов;

- экономическое обоснование предполагаемого способа.

Продавливание выполняется с использованием стальных футляров (труб) и состоит в том, что стальной металлический футляр диаметром вдавливается в грунт с помощью гидравлических домкратов, расположенные симметрично по окружности трубы (рисунок 7.11). Для того, чтобы уменьшить трение футляра в грунте, конец трубы оснащен ножом. Способ продавливания эффективен для различных грунтов I–IV групп при диаметре продавливаемых трубопроводов от 600 до 1720 мм и длине прокладки до 100 м. При этом способе труба открытым концом продавливаются в грунт, который, попадая в трубу, образует плотную пробку. Грунт внутри трубы разрабатывается различными способами и удаляется из забоя.

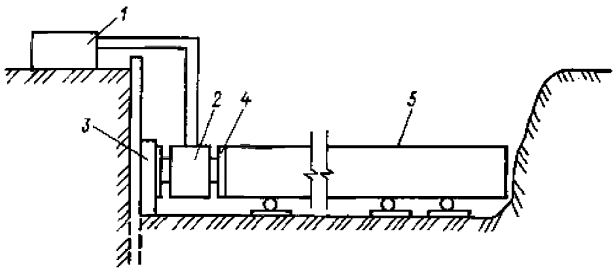


Рисунок 7.11 – Схема прокладки трубопроводов способом продавливания:

1 — масляный насос; *2* — гидравлический домкрат; *3* — опорная конструкция; *4* — опорная плита; *5* — продавливаемая труба

Прокол чаще всего применяют для прокладки трубопроводов в глинистых и суглинистых грунтах при диаметре труб до 600 мм. Длина прокладки таким способом достигает 60 м. При этом грунт не разрабатывается, а уплотняется в радиальном направлении вокруг трубы. Для прокола требуются весьма значительные усилия (от 150 до 3000 кН). Для их создания применяют лебедки, тракторы и бульдозеры, а чаще всего – гидравлические домкраты (рисунок 7.12).

Для уменьшения сопротивления грунта и сил бокового трения на конец трубы устанавливается конусный наконечник, диаметр основания которого на 20 мм

больше наружного диаметра прокладываемой трубы. При небольших диаметрах труб конусный наконечник не устанавливают, а прокалывают грунт трубой (с образованием уплотняющего ядра). В этом случае точность прокола получается выше, чем с установленным конусным наконечником, так как при встрече конической поверхности с каким-либо препятствием в грунте (валуны, булыжники и т. п.) наконечник несколько сдвигается от оси и дальнейший прокол происходит по дуге.

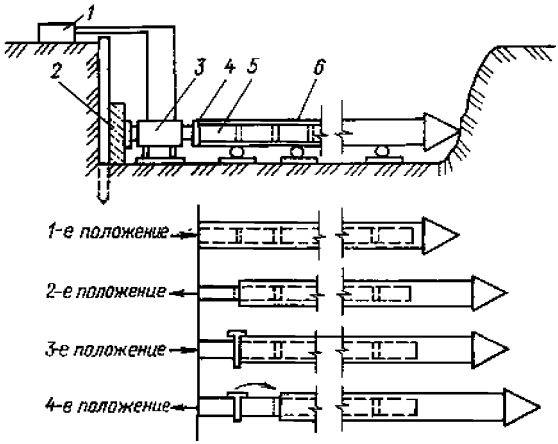


Рисунок 7.12 – Схема прокладки трубопроводов способом прокола:

1 — масляный насос; *2* — опорная конструкция; *3* — гидравлический домкрат; *4* — нажимная плита; *5* — шомпол; *6* — труба

Разновидностями способа прокола являются гидропрокол и использование пневмопробойника. Гидропрокол применяется в легкоразмываемом грунте, который размывается специальной насадкой, и в образующуюся пазуху продвигается труба. Недостатком этого способа являются возможные отклонения от оси прокладываемой трубы, а также дополнительные затраты на организацию отвода пульпы.

В пневмопробойнике используется сжатый воздух, подача которого осуществляется компрессором (стационарным или передвижным). Небольшие габариты позволяют занести пневмопробойник в труднодоступные места и проводить работы в ограниченном пространстве (подвальном помещении здания, коллекторе и т.п.).

Длина пробиваемых скважины доходит до 15 м (в отдельных случаях до 20 м), диаметр до 250 мм. Труба затягивается в скважину непосредственно пробойником. При работах используются небольшие стартовый и приемный котлованы шириной 0,5 м и длиной 1,5–2 м. При работе пневмопробойником не образуется грязевых потоков, так как не требуется применение промывочной жидкости (бентонита). Также пневмоударная технология используется там, где нельзя организовать опорную стенку: на открытых пространствах, в больших котлованах (например, котлован реконструируемого здания), при проколе под насыпью.

При горизонтальном бурении прямым или вращательным движением задавливают в грунт буровую головку, закрепленную на штанге. Выдерживать направление проходки помогает локатор, с помощью которого отслеживается и корректируется движение бурового инструмента. После пилотного бурения малым диаметром, обратным движением через скважину пускается расширитель с плетью трубопровода. В зависимости от типа грунта и длины прокола, диаметр скважины может быть увеличен за несколько проходов расширителя.

Длина скважины может доходить до 100 м, диаметр до 250 мм. Грунт уплотняется вокруг скважины и не выносится на поверхность. Кроме того бурение сухое, без бентонита. Прокол под объектами этим способом ведется с использованием стартового и приемного котлованов длиной до 3 м. Использование котлованов при горизонтальном бурении связано с тем, что бурение с поверхности (т.е. без котлованов) горизонтальных скважин длиной до 15 метров экономически не выгодно. Например, для прокола длиной 10 м на глубине 2 м понадобятся длинные заходы по 10 м с обеих сторон. Соответственно, большая часть стоимости работ придется на заходы – наклонные участки прокола, по которым трубопровод заводится на проектную глубину и выводится на поверхность.

В тоже время при некоторых условиях горизонтальное бурение проще и с меньшими затратами производить с поверхности, когда котлованы не могут устраиваться из-за высокого уровня грунтовых вод, а также для организации прокола на небольшой (менее 1 м) глубине.

Все инженерные сети на действующем предприятии перед началом работ по реконструкции и во время их выполнения отключаются только по указаниям и силами эксплуатационного персонала предприятия.

При необходимости перекладки существующих инженерных сетей предварительно производится разбивка и закрепление трасс с установкой в необходимых случаях реперов, обозначение на трассе всех пересекающихся инженерных сетей и их защита от повреждений.

Подземные инженерные сети, проходящие вдоль дорог, прокладываются до устройства дорожных покрытий. При этом могут совмещаться земляные работы по устройству траншей под трубопроводы и корыт под полотном дороги.

Действующие инженерные сети, вскрываемые при отрывке пересекающих их траншей, защищаются от механических повреждений, а также от охлаждения и замерзания в холодное время года.

В рабочей документации указывается фактическое расположение подземных инженерных сетей, места вскрытия шурфов и зоны ручной раскопки траншеи (котлована), а также устанавливаются знаки, указывающие местоположение подземных сооружений и инженерных сетей в зоне работ.

Создание монтажных площадок

Монтажные площадки предназначены для укрупнительной сборки строительных конструкций и оборудования с использованием грузоподъемных машин, средств малой механизации и технологической оснастки.

При размещении монтажных площадок должны учитываться условия доставки сборных элементов и возможность монтажа с установкой в проектное положение укрупненных строительных конструкций и блоков оборудования.

Вопросы организации монтажной площадки решаются в проектах организации строительства и проектах производства работ.

Организация монтажной площадки заключается в следующем:

- выбор места размещения и размеров площадки согласно принципиальной схеме монтажа;

- подготовка на площадке места для приема и складирования сборных элементов и оборудования;

- подготовка площадки к монтажу строительных конструкций и оборудования.

При выборе места размещения и размеров монтажной площадки следует руководствоваться следующими основными факторами:

- возможностью транспортирования с предприятий - изготовителей на монтажную площадку поставочных частей конструкций и оборудования;

- наличием требуемых площадей с минимальным объемом работ по их планировке и обустройству;

- обеспечение в необходимом объеме электрической и тепловой энергией, водой, сжатым воздухом, горючими и инертными газами, а также материалами и изделиями для производства сборочных работ;

- предоставление на период сборочных работ с учетом пиковой численности работников мобильных (инвентарных) зданий и сооружений производственного, вспомогательного и административно-бытового назначения;

- достижения минимальных расстояний по перемещению укрупненных строительных конструкций и оборудования к месту установки в проектное положение.

К подготовке монтажной площадки относится согласование с генподрядчиком и субподрядными предприятиями порядка производства совмещенных реконструктивных работ (пути подачи оборудования, передвижения монтажных механизмов и др.).

Подготовка монтажной площадки начинается с геодезической разметки, очистки ее от строительного мусора, планировки с уклоном не более 2° и укрепления основания (утрамбовки грунта или укладки сборных железобетонных плит). Монтажная площадка должна иметь необходимые дренажные устройства для стока атмосферных и талых вод с ее поверхности, обеспечена электроснабжением с указанием расположения потребителей и электрических нагрузок, а также наличием разводок для централизованной подачи сжатого воздуха.

В составе организационных мероприятий по подготовке площадки к монтажу строительных конструкций и оборудования должны указываться:

- общая компоновка участков для складирования, укрупнительной сборки поставочных элементов и частей оборудования с указанием размеров участков в плане, видов покрытия и удельных нагрузок;

- участки размещения конструкций и оборудования на монтажной площадке с учетом предусматриваемых мест складирования и укрупнительной сборки;

- планы подъездных путей для подачи сборочных элементов и оборудования в зону укрупнительной сборки и монтажа (железнодорожных путей, а также автодорог с указанием размеров, видов покрытия и нагрузок);

- места расположения оснастки и временных фундаментов под монтажные приспособления;

- перечень, количество и технические характеристики грузоподъемных кранов и механизмов;

- схемы установки основных грузоподъемных кранов и механизмов с планом расположения рельсовых путей и требования к их устройству;

- размеры, вид покрытия и удельные нагрузки на путях перемещения гусеничных и пневмоколесных самоходных монтажных кранов и в местах их рабочих стоянок;

- план (при необходимости – разрезы) расположения закладных рельсов и расположения якорей для сборки строительных конструкций и оборудования в случае применения способа надвижки;

- необходимое количество и размещение мобильных (инвентарных) зданий и сооружений.

Общие размеры монтажной площадки должны приниматься на основе вариантной проработки расположения мест складирования, укрупнительной сборки строительных конструкций и оборудования из расчета оптимального использования грузоподъемных машин и механизмов с применением поточного способа производства монтажных работ на основе комплектно-блочного метода.

Удельное давление от массы конструкций, оборудования и монтажных механизмов на площадку из сборного железобетона не должно превышать 0,32 Мпа, а из монолитного железобетона – 0,5 МПа.

Ширина проездов в местах складирования принимается с учетом габаритов грузоподъемных и транспортных средств, технологии погрузочно-разгрузочных работ и действующих требований безопасности труда.

Для производства монтажных работ в темное время суток монтажная площадка оборудуется электроосветительными установками. Освещенность монтажной площадки на уровне покрытия должна быть не менее в местах складирования – 30 лк, на участках укрупнительной сборки и монтажных работ – 50 лк, в проходах к рабочим местам – 5 лк.

Преимущественно для освещения должны применяться устанавливаемые на мачтах прожекторы. При выборе прожекторов указываются параметры их установки (высота, угол наклона и угол между оптическими осями прожекторов).

Устройство временных автомобильных дорог

Зоны реконструкции обеспечиваются подъездными и внутрипостроечными дорогами для осуществления бесперебойного подвоза материалов, изделий, конструкций, машин и оборудования.

В первую очередь необходимо использовать постоянные автодороги, снижающие стоимость строительства. При использовании существующих дорог предприятия для целей реконструкции необходимо проверить их на допустимость провоза грузов для реконструкции с учетом габаритных параметров и радиусов поворота транспортных средств.

В схемах движения транспортных средств и строительных машин на территории реконструируемого предприятия учитывается размещение дорог и зданий (сооружений) этого предприятия. Организация движения транспортных средств и строительных машин на территории реконструируемого предприятия должна предусматривать:

- установление постоянных дорог, по которым допускается движение крупногабаритных транспортных средств и строительных машин, особенно с гусеничной ходовой частью;

- определение направлений движения по временным путям;

- определение подъездов к реконструируемым зданиям и цехам;

- выделение мест стоянки транспортных средств и строительных машин;

- наличие подъездных дорог, соединяющих зону реконструкции с постоянными дорогами общего пользования;

- схемы движения транспортных средств и строительных машин по территории реконструируемого предприятия.

Для сохранения покрытий тротуаров и пешеходных дорожек ограничивается перемещение всех видов транспортных средств и строительных машин по ним. В случае необходимости переезда транспортных средств и строительных машин через указанные покрытия оборудуются специальные переезды, а если повреждение названных покрытий в ходе реконструкции неизбежно, следует предусматривать работы по восстановлению этих покрытий.

Временные внутрипостроечные автомобильные дороги устраиваются согласно проектной документации.

Исходя из требований пожарной безопасности, дорога выполняется кольцевой и располагается около строящегося здания. При наличии тупика предусматривается возможность разворота транспортного средства для выезда из тупика с движением вперед.

В случаях, когда строительство автомобильной дороги опережает устройство пересекающих ее инженерных сетей, находящихся ниже уровня дороги, по согласованию с заинтересованными организациями предусматривается предварительная укладка устройств (кожухи, футляры) для последующей прокладки инженерных сетей без нарушения целостности полотна дороги.

При устройстве автомобильных дорог требуется соблюдать следующие расстояния:

- между дорогой и площадкой складирования от 0,5 м до 1,0 м;

- между дорогой и подкрановыми путями от 6,5 м до 12,5 м;

- между дорогой и осью железнодорожных путей более 3,75 м;

- между дорогой и ограждением строительной площадки не менее 1,5 м;

- между дорогой и бровкой траншеи более 1,5 м.

Ширина проезжей части принимается при одностороннем движении – 3,5 м, а двухстороннем – 6,0 м. При использовании автомашин грузоподъемностью от 25 т и более ширина проезжей части увеличивается до 8,0 м. На дорогах при однополосном движении не менее чем через 100 м следует устраивать разъездные и разворотные площадки шириной 6,0 и длиной 12,0 или 18,0 м.

Радиусы закругления дорог определяются с учетом маневренности автомобильного транспорта. Минимальный радиус закругления автодорог составляет 12,0 м. В местах закругления ширину однополосной дороги следует увеличить на 5,0 м. Расчетная видимость для однополосных дорог должна составлять не менее 50,0 м по направлению движения.

Внутрипостроечные постоянные и временные дороги должны обеспечивать свободный проезд пожарных машин ко всем эксплуатируемым, строящимся и сносимым зданиям и сооружениям, местам складирования материалов, конструкций и оборудования.

Склады для хранения материалов, изделий и конструкций

Для реконструкции зданий и сооружений применяются следующие типы складов: открытые площадки, полузакрытые склады, закрытые склады, специальные склады.

Открытые площадки предназначаются для складирования материалов и конструкций, не требующих защиты от атмосферных воздействий: бетонные и железобетонные конструкции, кирпич, щебень, песок и т.п.

Полузакрытые склады (навесы) применяются для хранения материалов и изделий, требующих защиты от атмосферных воздействий: столярные изделия, пиломатериалы, металлические изделия, утеплитель и т.п.

Закрытые склады служат для хранения материалов и изделий, боящихся атмосферного воздействия и нуждающихся в охране: электротехнические и сантехнические изделия, скобяные изделия, отделочные материалы и т.п.

Специальные склады предназначены для хранения горюче-смазочных материалов (ГСМ), взрывчатых веществ (ВВ), химических реактивов и т.п.

При определении необходимой площади склада учитываются количественные показатели материальных ресурсов, подлежащих хранению, а также нормы их размещения. Площадь склада определяется по формуле

$$S = P/r\,k_u, \qquad (17)$$

где S – площадь склада в м^2;

P – материалов, изделий или конструкций, подлежащих хранению, в натуральных единицах измерения;

r – норма хранения материалов и изделий на 1 м^2;

k_u – коэффициент использования площади склада, учитывающий наличие проходов (проездов) между стеллажами или штабелями.

Нормы хранения для основных материалов, изделий и конструкций, применяемых для реконструкции зданий и сооружений, а также коэффициент проходов и проездов при открытом хранении представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Рекомендованные нормы складирования при открытом хранении материалов, изделий и конструкций

Наименование материалов, изделий и конструкций	Единицы измерений	Норма складирования на 1 м^2 без учета проходов и проездов	Коэффициент проходов и проездов
Сталь прокатная и сортовая	т	1,2 – 1,4	1,2
Арматура	т	1,0 – 1,2	1,2
Металлоконструкции	т	0,3	1,2
Фермы	м^3	0,2	1,5
Колонны	м^3	0,5	1,3
Балки покрытия	м^3	0,25	1,3
Плиты перекрытия и покрытия	м^3	1,0	1,25
Лестничные марши, площадки, плиты балконные, перемычки	м^3	0,5	1,3
Стеновые панели	м^3	0,8	1,25
Сборные элементы фундаментов	м^3	0,8 - 1,0	1,3
Утеплитель штучный	м^2	4,0	1,2
Кирпич в пакетах на поддонах	тыс. штук	0,4	1,25
Пиломатериалы	м^3	1,0 – 1,2	1,3

Щебень, гравий, песок	$м^3$	0,5	1,3
Опалубка	$м^2$	10,0	1,5

При выборе рациональной системы складирования в качестве критериев оценки применяются показатели эффективности использования площади и объема склада.

Открытые склады материалов, изделий и конструкций располагаются в зонах действия монтажных кранов, а в случае отсутствия такой возможности на свободном участке предприятия или рядом расположенной территории. При этом необходимо предусматривать возможность транспортирования укрупненных конструкций к монтажной зоне.

Коэффициент полезно используемой площади склада $К_п$ равен отношению площади, занятой под складирование к общей площади склада:

$$К_п = S_{гр}/S_{ос}, \quad (18)$$

где $S_{гр}$ – площадь, занятая под складирование, $м^2$;

$S_{ос}$ – общая площадь склада, $м^2$.

Коэффициент полезно используемого объема закрытого склада $К_{об}$ равен отношению объема, занятого под складирование к общему объему склада

$$К_{об} = V_{гр}/V_{ос} = S_{гр} \cdot h_{скл}/ S_{ос} \cdot h_{ос}, \quad (19)$$

где $V_{гр}$ – объем склада, занятого под складирование, $м^3$;

$V_{ос}$ – общий объем склада, $м^3$;

$h_{скл}$ – высота складского помещения, м;

$h_{ос}$ – высота складского помещения, используемая под хранение груза, м.

Складирование материалов, изделий и конструкций на складах производится в соответствии с технологической планировкой, техническими условиями, с соблюдением действующих требований безопасного производства работ, санитарных норм и противопожарных правил.

Поверхности площадок для складирования материалов, изделий и конструкций предусматриваются с твердым покрытием, с уклоном не более 5^o и не менее 1^o для отвода поверхностных (ливневых) вод.

Техническим заказчиком (администрацией предприятия) для нужд строительства под производственные, служебные, санитарно-бытовые и складские помещения могут предоставляться постоянные существующие, подлежащие сносу или возводимые в первую очередь здания, а также предоставляться в совместное пользование имеющиеся на предприятии столовая, медпункт и бытовые помещения.

Выбор для использования постоянных зданий обосновывается технико-экономическим расчетом с учетом стесненности территории реконструируемых производств. При этом учитывают затраты Q как на эксплуатацию, так и последующий ремонт (восстановление) зданий или сооружений:

$$Q = Q_э + Q_р, \tag{20}$$

где $Q_э$ – затраты на эксплуатацию постоянного здания;

$Q_р$ – затраты на ремонт постоянного здания.

При отсутствии необходимых объемов постоянных зданий или недостаточности их мощности (вместимости) используются мобильные (инвентарные) здания.

Состав мобильных (инвентарных) зданий, требуемые площади, номенклатура и их размещение производится в соответствии с требованиями, изложенными в стандарте [15].

Работы и мероприятия по защите эксплуатируемых зданий и сооружений, технологического оборудования, инженерных сетей на период реконструкции в подготовительный период проводятся по следующим направлениям:

предохранение зданий, сооружений, технологического оборудования, инженерных сетей от динамических воздействий при забивке свай молотами, вибропогружении шпунта, уплотнении грунта трамбующими плитами и проведении взрывных работ;

- предохранение технологического оборудования, помещений и производственной среды от загрязнения при разборке кирпичных и бетонных конструкций;

- предохранение конструкций, оборудования и элементов благоустройства от механических повреждений при работе строительных машин, монтажного оборудования и механизмов.

Наряду с применением различных видов временных ограждений при реконструкции могут также использоваться:

- временные стенки и перегородки для разделения мест работ используемых в процессе реконструкции и участков действующего производства;

- защитные настилы, предохраняющие от падения предметов и материалов с высоты в помещениях, где продолжает функционировать основное производство;

- временные покрытия для защиты от атмосферных воздействия производственных помещений на участках, где с них демонтировано покрытие;

- завесы, закрывающие проемы в стенах, созданные для временного въезда в помещения цехов;

- экраны и легкие укрытия при электросварочных работах в цехах с действующим производством, предохранения от теплового облучения в горячих цехах, укрытия оборудования от загрязнения и др.

Временные стенки, перегородки и покрытия, защитные настилы, завесы, экраны и легкие укрытия проектируются и изготовляются для конкретных условий использования в зависимости от размеров ограждаемых участков и рабочих мест, специфически выполняемых работ, для защиты от интенсивного светового излучения и пыли, сохранения температурного режима в помещениях, защиты от внешних атмосферных воздействий, выполнения функций охраны материальных ценностей и пожарной безопасности.

Такие ограждения должны быть инвентарными, пригодными для многократного использования, легкими, достаточно долговечными, транспортабельными и соответствовать требованиям пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 25957.

При этом требуется учитывать возможное ветровых нагрузки на указанные защитные устройства и в случае необходимости оснащение их расчалками, а иногда и элементами жесткости.

Окончание работ подготовительного периода в объеме, обеспечивающем реконструкцию объекта запроектированными темпами, подтверждается актом, составленным заказчиком и генподрядчиком с участием субподрядной организации,

выполняющей работы в подготовительный период. Форма акта представлена в стандарте.

При выполнении ряда строительно-монтажных работ требуется создавать въезды для транспорта в боковых или торцевых стенах реконструируемых пролетов, также проемов в покрытиях, перекрытиях и боковых стенах одно - и многоэтажных зданий. В зимних условиях проемы следует оборудовать быстро сдвигающимися завесами, створками или щитами с уплотняющими устройствами для предохранения помещения от воздействия внешней среды.

Геодезические работы в условиях реконструкции в основном выполняются на тех же принципах, что и при новом строительстве, но в тоже время имеют следующие отличительные особенности, которые отражаются в пояснительной записке проекта производства геодезических работ на подготовительный период:

- восстановление внешней и внутренней разбивочной сети или создание новой;

- определение фактического положения, габаритов зданий (сооружений), деформации грунтов, несущих конструкций зданий (сооружений) и фундаментов технологического оборудования;

- исполнительные съемки и порядок наблюдения за деформациями и обмерные работы;

- специальные методы и приемы, приборы и оборудование для работы в стесненных условиях, запыленной и загазованной среде, при действующем технологическом оборудовании и внутрицеховом транспорте;

- повышенные требования к обеспечению мер по безопасности труда при ведении геодезических работ.

До начала работ основного периода в зависимости от конкретной ситуации следует выполняются следующие работы:

- переносятся за пределы монтажной зоны все действующие надземные коммуникации и технологическое оборудование, а в случае невозможности переноса

они должны быть надежно защищены от возможного повреждения во время монтажных работ;

- устанавливаются при необходимости временные ограждения, отделяющие монтажную зону от действующего производства;

- устраиваются монтажные проемы и проезды в реконструируемом цехе;

- оборудуется звуковая сигнализация на действующих железнодорожных путях, проходящих вблизи и через монтажную зону и создаются при необходимости переезды;

- обесточивается оборудование производственных помещений, находящихся в зоне выполнения работ;

- закрываются в действующих цехах все выходы в опасную зону;

- подготавливаются средства защиты рабочих и механизмов строительно-монтажных организаций от вредного воздействия производственной среды действующего предприятия.

Перед началом земляных работ при реконструкции промышленных предприятий необходимо:

- определить местонахождение существующих геодезических знаков и установить на месте производства работ временные разбивочные знаки;

- уточнить на месте производства работ размещение надземных и подземных конструкций;

- подготовить и доставить необходимые для производства работ машины, материалы и оборудование;

- осуществить мероприятия, предотвращающие повреждение конструкций, расположенных в местах производства работ;

- разобрать конструкции, подлежащие сносу или демонтажу на местах устройства выемок;

- снять и обваловать растительный грунт со всей площади работ;

- осуществить при необходимости мероприятия по понижению уровня грунтовых вод.

К мероприятиям, предупреждающим повреждение зданий (сооружений), расположенных вблизи мест производства работ, относятся: усиление подземных конструкций (для сохранения зданий (сооружений) от действия динамических нагрузок, возникающих при производстве работ; укрепление оснований под фунда-ментами существующих зданий (сооружений), а также устройств о крепления стен будущего котлована, предотвращающих выпирание грунта из под существующих фундаментов и их смещение (при глубине устраиваемой выемки ниже существую-щих фундаментов).

Временное усиление надземных конструкций зданий (сооружений) выполняется только после соответствующего технического обоснования и экономической целесообразности.

Разборку бетонных полов внутри цехов и различных твердых покрытий на промплощадке следует выполнять методом их разрезки (разбивки) на квадраты размером 1,2–1,4 м и с применением дискофрезерных машин, а также экскаваторов или погрузчиков, оборудованных навесными гидромолотами.

Разобранные конструкции бетонных полов и других покрытий можно использовать при устройстве временных дорог, а также подготовок под новые покрытия.

Противопожарные мероприятия

Для обеспечении пожарной безопасности наряду с [4, 7] следует также руководствоваться стандартами, строительными нормами и правилами, сводами правил, нормами технологического проектирования, отраслевыми и региональными правилами пожарной безопасности и другими утвержденными в установленном порядке нормативными документами, регламентирующими требования пожарной безопасности.

Предотвращение возникновения пожаров достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Исключение условий образования горючей среды должно обеспечиваться одним или несколькими из следующих способов:

- применение негорючих веществ и материалов;

- ограничение массы и (или) объема горючих веществ и материалов;

- использование наиболее безопасных способов размещения горючих веществ и материалов, а также материалов, взаимодействие которых друг с другом приводит к образованию горючей среды;

- изоляция горючей среды от источников зажигания;

- поддержание безопасной концентрации в среде окислителя и (или) горючих веществ;

- понижение концентрации окислителя в горючей среде в защищаемом объеме;

- поддержание температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается;

- механизация и автоматизация технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;

- установка пожароопасного оборудования в отдельных помещениях или на открытых площадках;

- применение устройств защиты производственного оборудования, исключающих выход горючих веществ в объем помещения, или устройств, исключающих образование в помещении горючей среды;

- удаление из помещений, технологического оборудования и коммуникаций пожароопасных отходов производства и отложений пыли.

Защита работников и имущества на объекте от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются одним или несколькими из следующих способов:

- применение объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;

- устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;

- устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

- применение систем коллективной защиты и средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара;

- применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и строений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации;

- применение огнезащитных составов (в том числе антипиренов и огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;

- устройство аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов из аппаратуры;

- применение первичных средств пожаротушения;

- применение автоматических установок пожаротушения;

В целях обеспечения пожарной безопасности на реконструируемом объекте уже на стадии подготовительных работ необходимо:

- установить и оборудовать места, специально отведенные для курения табака, и обозначить их знаками «Место для курения»;

- определить места и допустимое количество единовременно находящихся в складских помещениях материалов, полуфабрикатов и изделий;

- установить порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения спецодежды;

- определить порядок обесточивания электрооборудования в случае возникновения пожара и по окончании рабочего дня;

- регламентировать порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ и действия работников при обнаружении возгорания.

Расположение производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительства должно соответствовать утвержденному в установленном порядке генеральному плану, разработанному в составе проекта ор-

ганизации строительства с учетом требований нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности согласно СП 4.131.30.

На территории реконструируемого объекта площадью 5 гектаров и более устраиваются не менее 2 въездов с противоположных сторон строительной площадки. Ширина ворот автомобильных въездов на площадку производственного объекта должна быть не менее 4 м и обеспечивать беспрепятственный проезд основных и специальных пожарных автомобилей.

У въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

Ко всем реконструируемым и эксплуатируемым зданиям (в том числе временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования обеспечивается свободный подъезд. Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям необходимо завершить к началу основных строительных работ.

Дороги и подъезды к зданиям, сооружениям, открытым складам и водоисточникам, используемым для целей пожаротушения, должны быть свободными для проезда пожарной техники, содержаться в исправном состоянии, а зимой очищаться от снега и льда.

При хранении горючих материалов на открытой площадке площадь одной секции (штабеля) не должна превышать 300 кв. метров, а противопожарные расстояния между штабелями должны быть не менее 6 метров. Требуется специально выделить площадки под контейнеры или ящики для сбора горючих отходы и мусора с последующим их вывозом.

Хранение на открытых площадках горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке осуществляется в штабелях или группами площадью не более 100 кв. метров.

Расстояние между штабелями (группами) и от них до строящихся или существующих объектов составляет не менее 24 метров.

Противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями, штабелями пиломатериалов, конструкций и оборудования не должны использоваться под складирование материалов, оборудования и тары, для стоянки транспорта и установки мобильных (инвентарных) зданий и сооружений.

Мобильные (инвентарные) здания и сооружения допускается размещать двухэтажными группами не более 10 в группе и площадью не более 800 м^2. Расстояние между группами этих зданий (сооружений) и от них до других строений следует принимать не менее 15 м.

Наружное освещение строительной площадки в темное время суток должно обеспечивать быстрое нахождения пожарных гидрантов, наружных пожарных лестниц и мест размещения пожарного инвентаря, а также подъездов к пирсам пожарных водоемов, к входам в здания и сооружения. Места размещения (нахождения) средств пожарной безопасности должны быть обозначены знаками пожарной безопасности, в том числе знаком «Не загромождать».

Монтаж и эксплуатацию электроустановок и электротехнических изделий необходимо осуществлять в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности (в том числе, правил устройства электроустановок (ПУЭ), правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП), правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ). При этом должны учитываться требования по энергосбережению и повышению энергетической эффективности [3].

Не допускается прокладка и эксплуатация временных воздушных линий электропередачи над горючими кровлями, навесами, а также открытыми складами горючих веществ, материалов и изделий.

При эксплуатации действующих электроустановок следует:

- предусматривать для использования только исправные приемники электрической энергии (электроприемники), соответствующие требованиям инструкций предприятий-изготовителей;

- применять электронагревательные приборы, оборудованные устройства тепловой защиты, предотвращающие опасность возникновения пожара;

- исключать размещение (складирование) горючих (в том числе легковоспламеняющиеся) веществ и материалов около электрощитов, электродвигателей и пусковой аппаратуры.

Помещения и рабочие зоны, в которых применяются горючие вещества (приготовление состава и нанесение его на изделия), выделяющие пожаровзрывоопасные пары, обеспечиваются естественной или принудительной приточно-вытяжной вентиляцией.

Кратность воздухообмена для безопасного ведения работ в указанных помещениях определяется проектом производства работ.

Место для проведения сварочных и резательных работ на объектах, в конструкциях которых использованы горючие материалы, ограждается сплошной перегородкой из негорючего материала. При этом высота перегородки должна быть не менее 1,8 метра, а зазор между перегородкой и полом – не более 5 см. Для предотвращения разлета раскаленных частиц указанный зазор должен быть огражден сеткой из негорючего материала с размером ячеек не более 1×1 мм.

Системы оповещения о пожаре должны обеспечивать в соответствии с планами эвакуации передачу сигналов оповещения одновременно по всему объекту или зданию (сооружению). Оповещатели (громкоговорители) должны быть без регулятора громкости и подключены к сети без разъемных устройств.

Объект необходимо обеспечить первичными средствами пожаротушения. При определении видов и количества первичных средств пожаротушения следует учитывать физико-химические и пожароопасные свойства горючих веществ, их отношение к огнетушащим веществам, а также площадь строительной площадки.

Предусматриваемые первичные средства пожаротушения должны иметь соответствующие паспорта или сертификаты.

Для размещения первичных средств пожаротушения, немеханизированного инструмента и пожарного инвентаря в складских помещениях, не оборудованных внутренним противопожарным водопроводом и автоматическими установками пожаротушения, а также на территории строительной площадки, не имеющей наружного противопожарного водопровода, или при удалении зданий (сооружений), наружных технологических установок на расстоянии более 100 м от наружных пожарных водоисточников должны оборудоваться пожарные щиты. Необходимое количество пожарных щитов и их тип определяются в зависимости от категории помещений, зданий (сооружений) и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности, предельной защищаемой площади одним пожарным щитом и класса пожара.

Рядом с пожарным щитом устанавливаются бочки для хранения воды объемом не менее 0,2 $м^3$. В помещениях и на открытых площадках, где возможен розлив легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, около пожарных щитов следует предусматривать ящики с песком объемом 0,5; 1,0 или 3,0 $м^3$. Конструкция ящика должна обеспечивать удобство извлечения песка и исключение попадания в него осадков.

К источникам наружного противопожарного водоснабжения для целей пожаротушения относятся:

1) наружные водопроводные сети с пожарными гидрантами;

2) водные объекты.

Водопроводные сети должны быть, как правило, кольцевыми. Тупиковые линии водопроводов допускается применять: для подачи воды на противопожарные или на хозяйственно-противопожарные нужды независимо от расхода воды на пожаротушение - при длине линий не свыше 200 м.

Выбор диаметров труб водопроводов надлежит производить на основании технико-экономических расчетов, учитывая при этом условия их работы при ава-

рийном выключении отдельных участков. Диаметр труб водопровода, объединенного на объекте с противопожарным, должен быть не менее 100 мм.

Для забора воды из водопроводной сети для пожаротушения применяются гидранты. Обычно с гидрантом используют пожарную колонку, имеющую вентиль для открытия гидранта и отводные патрубки, к которым крепятся пожарные рукава. Расстояние между гидрантами, определяемое расчетом исходя из суммарного расхода воды на пожаротушение и пропускной способности устанавливаемых типов гидрантов, не должно превышать 100 м.

Минимальный свободный напор в сети противопожарного водопровода низкого давления (на уровне поверхности земли) при пожаротушении должен быть не менее 10 м.

Минимальный свободный напор в сети противопожарного водопровода высокого давления должен обеспечивать высоту компактной струи не менее 20 м при полном расходе воды на пожаротушение и расположении пожарного ствола на уровне наивысшей точки самого высокого здания.

Установку пожарных гидрантов следует предусматривать вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не менее 5 м от стен зданий, пожарные гидранты допускается располагать на проезжей части.

Водопроводные линии, как правило, следует прокладывать под землей. При теплотехническом и технико-экономическом обосновании допускаются наземная и надземная прокладки, прокладка в туннелях, а также прокладка водопроводных линий в туннелях совместно с другими подземными коммуникациями, за исключением трубопроводов, транспортирующих легковоспламеняющиеся и горючие жидкости и горючие газы. При прокладке линий противопожарных и объединенных с противопожарными водопроводов в туннелях наземно или надземно пожарные гидранты должны устанавливаться в колодцах.

Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети должна обеспечивать пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания, сооружения, строения или их части не менее чем от 2 гидрантов при расходе воды на наружное

пожаротушение 15 и более литров в секунду, при расходе воды менее 15 литров в секунду – 1 гидрант.

Расстояние от края проезжей части или спланированной поверхности, обеспечивающей проезд пожарных автомобилей, до стен зданий высотой до 12 м должно быть не более 25 м, при высоте зданий от 12 м до 28 метров – не более 8 метров, а при высоте зданий от 28 метров – не более 10 метров.

Водоемы для противопожарного водоснабжения предусматриваются в случаях, когда получение требуемого количества воды для тушения пожара непосредственно из противопожарных водоводов технически невозможно или экономически нецелесообразно.

К водоемам, являющимся источниками противопожарного водоснабжения, вода из которых может быть использована для тушения пожара, надлежит предусматривать подъезды с площадками для разворота пожарных автомобилей, их установки и забора воды. Размер таких площадок должен быть не менее 12×12 метров.

8 Организация работ основного периода

8.1 Факторы, влияющие на строительно-монтажные работы при реконструкции.

Выбор организационно-технологических методов производства работ основного периода реконструкции производственных зданий и сооружений осуществляется с учетом их совмещения с основной деятельностью реконструируемого производства, генерального плана объекта, характера застройки промышленной площадки, планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений. Факторы, влияющие на выполнение строительно-монтажных работ при реконструкции, представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Факторы, влияющие на выполнение строительно-монтажных работ при реконструкции

Условия реконструкции промышленных предприятий	Факторы, влияющие на строительно-монтажные работы при реконструкции	Характер влияния факторов
Производственная деятельность реконструируемого предприятия	Превышение установленных норм санитарно-гигиенической среды реконструируемого предприятия (пыль, загазованность, шум)	Проявляется в цехах, отнесенных к разряду вредных, с большими тепло- и газовыделениями, высокой концентрацией пыли в воздухе, источниками шума и вибрации. Вызывает увеличение трудоемкости работ, дополнительные издержки строительного производства в результате внедрения мероприятий по обеспечению безопасности работ и условий работы строителей
	Повышенная опасность в зоне проведения работ (взрывоопасность, пожароопасность)	Приводит к снижению производительности труда в связи с применением менее прогрессивных строительных процессов, невозможностью их механизации. Требуется проведения работ по укрупнительной сборке строительных конструкций и технологического оборудования вне территории предприятия
	Особенности технологических схем и процессов реконструируемого предприятия	При последовательно-непрерывном технологическом процессе: - задаются кратковременные директивные сроки производства строительно-монтажных работ, что вызывает необходимость концентрации материально-технических и людских ресурсов в зоне реконструкции; - ограниченное время остановки основного производства требует перенесения строительно-монтажных работ на неблагоприятные смены;

Условия реконструкции промышленных предприятий	Факторы, влияющие на строительно-монтажные работы при реконструкции	Характер влияния факторов
		- ограничиваются сроки производства строительно-монтажных работ (работы производятся в ночные смены, в общие выходные дни предприятия). При параллельно-последовательном технологическом процессе (часть цехов функционирует с непрерывной технологией и па-
		раллельно действуют цехи, где выполняются все стадии изготовления продукции) участки для производства строительно-монтажных работ освобождаются предприятием поэтапно, что приводит к нарушению непрерывности строительных процессов из-за неподготовленности фронта работ в связи с необходимостью полного завершения работ на свободном участке
	Насыщенность зоны реконструкции действующим технологическим оборудованием и инженерными сетями	Затрудняется применение имеющихся в распоряжении строителей и монтажников строительной техники, усложняется организация материально-технического снабжения, производятся дополнительные работы с целью предохранения технологического оборудования от повреждений
	Эксплуатация внутризаводских транспортных коммуникаций строителями и производственниками	Увеличиваются сроки проведения строительно-монтажных работ в связи с нарушением непрерывности производства работ, проводимых вблизи транспортных коммуникаций
	Эксплуатация цехового грузоподъемного оборудования строителями и производственниками	Нарушается ритмичность строительно-монтажных работ
Показатели застройки территории предприятия	Высокая плотность застройки территории предприятия	Приводит к нерациональному складированию строительных материалов и конструкций, не позволяет организовать приобъектные склады в зоне действия грузоподъемных кранов и промежуточные в строительной площадке, что вызывает организацию перевалочных баз вне территории предприятия. Не позволяет создавать площадки для укрупнения строительных конструкций и технологического оборудования, что ограничивает возможность применения крупноблочного монтажа. Препятствует применению строительной техники, увеличивая объемы немеханизиро-ванных работ
	Рассредоточенность реконструируемых объектов предприятия	Приводит к нерациональному размещению инвентарных зданий и сооружений на строительной площадке.

Условия реконструкции промышленных предприятий	Факторы, влияющие на строительно-монтажные работы при реконструкции	Характер влияния факторов
		Увеличивает количество пересечений людского и грузового потоков строителей и производственников
	Насыщенность территории предприятия подземными коммуникациями	Не позволяет при инженерной подготовке строительной площадки использовать землеройную технику с полной производительностью, так как в местах пересечений с коммуникациями ее применение затруднено или невозможно
		Ограничивается возможность использования существующих на предприятии автомобиль-
		ных дорог для перевозки длинномерных строительных конструкций и перемещения строительных машин.
	Стесненность проездов внутризаводской автодорожной сети	Усложняются транспортные схемы доставки конструкций к месту монтажа.
Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений	Сложная конфигурация зданий и сооружений	Усложняются трассы передвижения строительных машин, производится их многократный монтаж и демонтаж, что снижает эффективность применения строительной техники
	Индивидуальность объемно-планировочных и конструктивных решений	Приводит к увеличению объемов применения строительных материалов и снижению степени сборности
		Не позволяет использовать типовые технологические карты и индустриальные методы производства работ
	Недоступность детального обследования частей и конструкций зданий и сооружений, подвергаемых реконструкции	Приводит к возникновению непредвиденных работ по усилению и закреплению конструкций, не подвергаемых разборке при демонтаже элементов зданий и сооружений

К работам по выполнению реконструктивных работ, монтажу оборудования и инженерных сетей следует приступать только после завершения подготовительных работ, установленных согласованным графиком, при наличии на объекте (складах технического заказчика) конструкций, материалов, оборудования и изделий в количестве, необходимом для планомерного выполнения строительно-монтажных работ, а также при выполнении мероприятий по охране труда, противопожарной безопасности и производственной санитарии, предусмотренных проектной документацией, нормами и правилами.

Производство строительно-монтажных работ в местах расположения действующих подземных инженерных коммуникаций и их вскрытие допускается при наличии разрешения организации, эксплуатирующей эти коммуникации. Границы и оси коммуникаций на местности должны быть обозначены соответствующими знаками по стандарту ГОСТ 12.4.26.

В условиях действующего производства монтаж оборудования, трубопроводов и конструкций следует производить в последовательности и в сроки, не нарушающие работу действующего технологического оборудования.

При реконструкции с остановкой отдельных технологических линий или части оборудования необходимо установить пути перемещения подлежащего монтажу оборудования. В тех местах, где груз перемещается в непосредственной близости от оборудования, трубопроводов и элементов зданий и сооружений, необходимо устанавливать ограничители, выполненные в виде щитов, стоек, сеток и других защитных конструкций, исключающих возможность соприкосновения.

Оборудование, находящееся в монтажной зоне, следует обесточить и отключить от действующих коммуникаций. В тех случаях, когда действующие коммуникации, находящиеся в пределах монтажной зоны, не могут быть отключены, их необходимо ограждать защитными кожухами или сетками.

При подъеме грузов в действующих цехах, когда визуальные сигналы могут не дойти до исполнителей, следует пользоваться двусторонней телефонной или радиотелефонной связью.

8.2 Выполнение работ основного периода

Земляные работы

Земляные работы в условиях реконструкции имеют следующие особенности:

- стесненные условия выполнения земляных работ в цехах с действующим производством и на территории предприятия, занятой зданиями, сооружениями, коммуникациями;

- отрывка котлованов вблизи существующих фундаментов;

- необходимость разборки в ряде случаях покрытий дорог, площадок и полов до начала земляных работ;

- разнообразие коммуникаций в местах отрывки котлованов и траншей;

- ограничения на применение машин с двигателями внутреннего сгорания на внутрицеховых работах и динамические воздействия на грунт вблизи коммуникаций;

- отсутствие во многих случаях мест для временного хранения грунта, разработанного в котлованах и траншеях;

- относительно больший объем работ, выполняемых вручную из-за стесненности, наличия большого количества коммуникаций, трудности применения средств механизации.

Отрывка котлованов может включать следующие варианты:

- необходимость понижение уровня грунтовых вод;

- отрывка котлованов вблизи фундаментов зданий и оборудования ниже подошв существующих фундаментов, несущих нагрузки;

- отрывка котлованов по периметру фундаментов при увеличении их размеров, когда создаются условия для выпирания грунта из-под подошвы и возникновения просадок;

- отрывка котлованов глубины более 4 м с вертикальными стенками;

- закрепление грунта под подошвами фундаментов и в откосах котлованов.

Подготовка к производству земляных работ должна содержать:

- выявление, уточнение и обозначение на местности положения всех коммуникаций, проходящих вблизи и в зоне работ;

- установление положения геодезических знаков, требующихся для проведения работ, а в необходимых случаях установки временных реперов;

- снятие и обвалование растительного грунта со всей площади работ, включая временные дороги и места временной укладки материалов;

- разборка конструкций, подлежащих сносу на местах разработки выемок, покрытия полов дорог и площадок.

В стесненных условиях котлованы и траншеи приходится отрывать в основном с вертикальными стенками, применяя соответствующие крепления (рис.8.1).

Возможно применение консольных с различными типами их фиксации (распорный, консольный или подкосный) и анкерных креплений стенок выемок. Такие виды креплений стенок выемок могут выполняться из дерева, металла, железобетона и их комбинаций.

В отдельных случаях в качестве креплений стенок выемок применяются методы химического и термического закрепления грунтов, цементации, замораживанием.

Котлованы небольшой глубины в особо стесненных условиях (вблизи фундаментов существующего оборудования, зданий и сооружений при глубине их заложения выше отметки до устраиваемого котлована) разрабатывается в опускных колодцах.

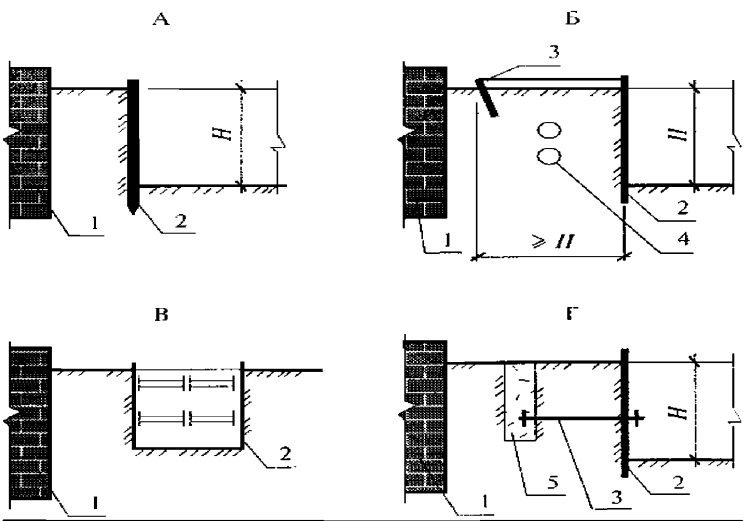


Рисунок 8.1 – Крепление откосов котлованов мелкого заложения и траншей с вертикальными стенками:

А – консольное (при глубине до 3 м используется деревянный шпунт, после установки подкосов внутри котлована крепление стенок котлована становится подкосным; при глубине до 6 м – металлический шпунт, при глубине до 10 м – железобетонная подпорная стенка; *Б* – анкерное (поверхностный анкер); *В* – распорное; *Г* – анкерное (заглубленный анкер); *1* – существующий фундамент; *2* – ограждающая конструкция; *3* – анкер; *4* – подземные коммуникации, препятствующие установке заглубленного анкера; *5* – траншея (или колодец) для устройства заглубленного анкера

Консольное крепление устраиваются при внешних ограничениях, не позволяющих создать анкерные крепления, для обеспечения свободного пространства внутри выемки и сокращения сроков производства строительно-монтажных работ.

Консольные крепления выполняются при глубине выемки:

- до 3,0 м в основном из деревянного шпунта;

- до 6 м из металлического шпунта;

- до 10 м из буронабивных свай или монолитных и сборных железобетонных конструкций, выполняемых методом «стена в грунте».

При глубине котлована более 8 м, в случае невозможности устройства анкерных креплений и постановки расстрелов внутри котлована, крепление может выполняться из двух рядов буронабивных свай.

При выполнении буронабивных свай вблизи расположения фундаментов их следует бетонировать без извлечения обсадных труб.

Устройство второго ряда буронабивных свай следует выполнять с извлечением обсадных труб и одновременным заполнением скважин бетонной смесью. Устройство последующих свай производится не менее чем через одну, с таким расчетом, чтобы остающиеся сваи заполнялись при затвердении бетона в рядом расположенных.

При устройстве второго ряда буронабивных свай скважины выполняются без применения обсадных труб. В этом случае скважина сразу же заполняется бетонной смесью. Очередность устройства свай выполняется в соответствии с ранее указанной последовательностью.

При глубине устройства котлована более 6 м консольное крепление следует выполнять комбинированным из металлического шпунта и буронабивных свай. Шпунтовая стенка располагается со стороны рядом существующих фундаментов, а буронабивные сван со стороны котлована. В первую очередь производится погружение шпунтовых свай, а затем устраивается буронабивные сваи. В процессе разработки грунта из котлована буронабивные сваи хомутами прикрепляют к шпунтовому ряду.

Крепление грунта с помощью шпунта производится также в сложных гидрогеологических условиях, когда имеются сильно водонасыщенные расплывающиеся грунты.

В случае необходимости исключения динамических воздействий на рядом расположенные сооружения и конструкции, погружение шпунта выполняется методом вдавливания.

Если имеется устойчивость рядом расположенных конструкций к вибрационным воздействиям при устройстве шпунтовых стенок из металлических конструкций, то целесообразно применять вибропогружение.

Анкерные крепления обеспечивают снижение материалоемкости по сравнению с консольными, а также позволяют создать свободные зоны вокруг устраиваемых выемок для размещения средств механизации и складирования материалов.

При наличии рядом с устраиваемой выемкой подземных коммуникаций (трубопроводы, коллекторы, галереи и т.д.) анкеры следует располагать на поверхности земли или заглублять на 0,3–0,7 м для возможности проезда на поверхности машин и механизмов и складирования материалов.

При свободной зоне вокруг устраиваемой выемки анкеры следует заглублять на 2–6 м в предварительно отрываемые Т-образные траншеи.

Если на поверхности земли рядом с устраиваемым котлованом расположены какие-либо конструкции (дорожное полотно, трубопровод и т.д.) анкеры следует устраивать путем забуривания скважин со стороны котлована. Скважины забуривают под заданным углом к горизонту, диаметром 20–30 см и глубиной 8–20 м, обеспечивая расположение части скважины за пределами возможной призмы обрушен.

В скважины устанавливаются анкерные оттяжки, которые необходимо закрепить по всей длине или только в нижней части скважины.

Расчет и конструирование якорей анкерных креплений (их размеры, удаление, требующееся усилие натяжения тяг, способы натяжения) должны быть выполнены в составе проектной документации или проекта производства работ.

Устройство котлованов и траншей следует в основном осуществлять экскаваторами я бульдозерами различных типов, снабженных соответствующим сменным оборудованием и рабочими органами для механизации основных трудоемких процессов.

Для разработки и перемещения грунта в стесненных условиях могут применяться погрузчики, краны различных видов, автомобили, ленточные транспортеры, мототележки и другие специальные средства механизации.

Разработку грунта вручную производится как исключение в следующих случаях:

- при небольших объемах работ, когда использование землеройных машин не представляется возможным;

- при отсутствии фронта работ для применения существующих средств механизации (наличие рядом расположенного технологического оборудования, выступающих строительных конструкций и др.);

- при отсутствии необходимых проездов в цехе и невозможности каким -либо способом подать землеройную технику к месту производства работ;

- при наличии определенных ограничений на производство работ в действующем цехе, которые в случае применения землеройной техники могут быть нарушены требования к предельно допустимым концентрациям вредных и опасных веществ в окружающей среде участков производства работ;

- в охранных зонах инженерных коммуникаций;

- в местах, граничащих с инженерными сооружениями и конструкциями.

Обратная засыпка котлованов и траншей в условиях реконструкции в общем случае включает доставку грунта, отсыпку, разравнивание и уплотнение. Доставка грунта может осуществляться наряду с общепринятыми способами также съемными емкостями, доставляемыми к месту разгрузки мостовыми кранами.

Для выполнения работ по обратной засыпке в стесненных условиях применяются фронтальные и грейферные погрузчики, одноковшовые экскаваторы со специ-

альным сменным оборудованием, а также для подачи грунта бетоноукладчики и переносные транспортеры.

Уплотнение грунта в стесненных условиях возможно производить сменным оборудованием к грузоподъемным кранам, тракторам и экскаваторам. Кроме того применяются пневматические и электрические трамбовки; самоперемещающиеся вибрационные плиты, а также отбойные молотки со специальными насадками.

Ручные электрические трамбовки следует применять для последующего уплотнения грунта в наименее доступных местах (нижняя часть пазух, котлованов и траншей).

Самопередвигающиеся поверхностные уплотнители, к которым, например, относятся виброплиты, могут применяться для уплотнения как несвязных так и связанных грунтов.

В стесненных условиях на некоторых строительных объектах для уплотнения обратной засыпки можно использовать замачивание грунта.

В местах обратных засыпок, где невозможно обеспечить качественное уплотнение грунта, полученного при разработке котлована или траншей, обратная засыпка должна производиться только малосжимаемыми грунтами.

Толщина уплотняемого слоя может устанавливаться в зависимости от условий производства работ, видов грунтов и применяемых средств уплотнения по результатам опытного уплотнения.

Глубокие пазухи шириной менее 0,7 м и стесненные места, насыщенные коммуникациями, когда исключается возможность применения средств механизации для послойного уплотнения грунта, следует засыпать песчаным грунтом с сопутствующим обильным поливом водой, создающим эффект гидронамыва. Полив необходимо осуществлять сильной струей воды под давлением 300–600 кПа с расходом 0,005–0,008 $м^3$/т.

Способ засыпки в стесненных местах песком с последующим поливом приемлем также, когда песок является местным грунтом, а подземные конструкции допускают сильное переувлажнение. В этом случае необходимо тщательное выполне-

ние стыковых соединений подземных конструкций во избежание затопления помещений водой и выноса в них песчаного грунта.

Недопустима засыпка пазух песком на всю глубину с последующей поливкой поверхности засыпки, поскольку в этом случае возможно необходимое значение уплотнения не будет достигнуто. Кроме того следует учитывать, что такой способ неприменим в зимних условиях и при возведении сооружений на просадочных грунтах. Поэтому выполнение засыпок с помощью полива нужно планировать на период с положительными температурами.

Уплотнение при отрицательной температуре воздуха возможно, если отсыпка будет вестись не переувлажненными талыми грунтами с количеством мерзлых включений, не превышающим допускаемых величин. Работы в этом случае должны вестись на суженном участке, при максимальном его насыщении механизированными средствами, с минимальными перерывами и такой интенсивностью, чтобы уложенный слой грунта не замерзал до его уплотнения.

При прекращении работ по укладке грунта в зимнее время необходимо предупредить нарушение плотности и монолитности уложенного и уплотненного грунта в связи с возможным его замерзанием, а затем оттаиванием. Для этого необходимо последние два-три слоя грунта укладываются в насыпь с влажностью, не превышающей 6,8–0,9 границы раскатывания, после чего насыпается еще один слой грунта без уплотнения. Весной следует проверить состояние верхнего слоя и в случае обнаружения деформаций переработать и уплотнить этот слой грунта.

В зимнее время допускается без ограничения производить отсыпку из предварительно разрыхленных скальных грунтов, гравия, щебня, крупного и средней крупности песка.

Несвязные грунты в зимнее время укладываются и уплотняются так же, как и в летнее время, дополнительное их увлажнение не допускается.

Глинистые грунты в зимнее время допускаются для обратных засыпок при условии, если их влажность не превышает границы раскатывания, допускаются также мелкие и пылеватные пески.

Для зимних работ следует ориентироваться на отсыпку несвязных и малосвязных грунтов, содержащих глинистые частицы от 3 до 12 мм, которые по сравнению со связанными грунтами легко уплотняются и после оттаивания дают меньше осадки.

Грунт, подлежащий использованию для обратной засыпки котлованов и траншей с последующим его уплотнением в зимних условиях, должен укладываться в отвал с применением мер против его промерзания.

В качестве основных средств уплотнения свеженасыпанного грунта в зимних условиях следует применять трамбующие машины. Для уплотнения грунта в зимнее время не следует использовать хатки с гладкими металлическими вальцами и кулачковые катки.

При отрывке котлованов должно вестись ежедневное геодезическое наблюдение за осадками фундаментов, расположенных вблизи от разрабатываемого котлована. При наличии даже незначительных осадок работы следует приостановить и принять меры по предотвращению дальнейших осадок.

Усиление фундаментов

Усиление фундаментов может осуществляться за счет уширения их подошв, передачи нагрузки от них на сваи и, при благоприятных условиях, увеличения несущей способности грунта основания. Выбор способа усиления фундаментов, методов и порядок выполнения работ устанавливается проектной и организационно – технологической документацией. При этом необходимо руководствоваться требованиями СП 45.13330.

Бетонные работы

Бетонные работы, выполняемые в условиях реконструкции, имеют следующие особенности:

- стесненность мест производства работ из-за расположенного вблизи технологического оборудования предприятия;

- большое разнообразие единичных объемов работ при устройстве фундаментов под оборудование;

- малые объемы работ при усилении колонн и других железобетонных конструкций;

- необходимость во многих случаях совмещать бетонные работы с работой предприятия, предоставляющего фронт работ в третьи смены или кратковременные периоды в первые и вторые смены;

- наличие недоступных мест для подъезда транспортных средств, доставляемых бетонную смесь;

- необходимость транспортирования бетонной смеси мостовыми кранами, электрокарами и другими имеющимися на предприятии техническими средствами;

- применение бетонных смесей со специальными свойствами, а также применение средств для ускорения процесса набора прочности бетона;

- повышенные требования к чистоте рабочих мест при бетонировании в действующих цехах;

- необходимость обеспечения в более короткие сроки начало работ по монтажу оборудования после окончания бетонных работ.

Приготовление бетонной смеси в зависимости от территориального расположения предприятия и условий реконструкции может осуществляться:

- на заводах товарного бетона;

- на заводах полустационарного типа или бетонных узлах, расположенных на территории реконструируемого предприятия или вблизи от него;

- в бетоносмесительных установках, располагаемых вблизи от мест бетонирования (специальные бетонные смеси на мелком щебне, требующиеся для усиления конструкций, с повышенной подвижностью, на специальных цементах);

- в автобетономешалках, получающих смесь сухих материалов на заводах или пунктах дозировки и загрузки (при больших расстояниях, требующих значительную продолжительность транспортирования).

Место получения или приготовления бетонной смеси устанавливается в зависимости от режима выполнения бетонных работ на реконструируемом предприятии. При выполнении работ в условиях реконструкции могут применяться

следующие основные способы подачи бетонной смеси к бетонируемым конструкциям:

- непосредственная выгрузка из автобетоновозов;

- бетононасосами;

- башенными или самоходными стреловыми кранами с использованием бункеров;

- технологическими мостовыми кранами в бункерах и бадьях;

- автопогрузчиками и электрокарами в бункерах и бадьях;

- мото- и электротележками с опрокидывающимися кузовами;

- бетоноукладчиками и конвейерами.

Средства транспортирования бетонной смеси должны позволять выгружать бетонную смесь непосредственно в бетонируемую конструкцию или перегружать в другую емкость, с помощью которой смесь подается к месту бетонирования.

Следует предусматривать минимальное количество перегрузок бетонной смеси и исключить применение ручного труда.

При транспортировании бетонной смеси необходимо учитывать, что продолжительность транспортирования t_m должна быть:

$$t_m \leq t_c - t_{ум}, \qquad (21)$$

где t_c – время до начала схватывания цемента, на котором приготовлена бетонная смесь (ориентировочно для обычных цементов можно принимать равным 45 мин);

t_y – время, требующееся на укладку и уплотнение бетонной смеси, включая время ожидания начала работ при работах в действующих цехах.

В случаях, когда бетонируемая конструкция расположена в пролете, не оснащенном мостовым краном, но рядом с пролетом, имеющим мостовой кран, бетонная смесь из бункера с помощью мостового крана разгружается в приемное устройство бетоноукладчика или ленточного конвейера, расположенного в зоне действия мостового крана, и затем подается в соседний пролет.

Сопряжение каркаса усиления фундамента со старым фундаментом может быть выполнено с помощью стальных анкеров, вставленных на цементно-песчаном

растворе или эпоксидном клее в пробуренные (просверленные) шпуры. Количество анкеров, их длина, диаметр и заглубление устанавливаются проектом.

Для уменьшения периода времени между бетонированием конструкций и монтажом оборудования следует применять различные способы ускорения твердения бетона.

Для тепловой обработки бетона используются следующие способы:

- при бетонировании фундаментов под колонны и оборудование, свайных ростверков, фундаментных плит, конструкций подвалов, тоннелей, колонн, стен при их толщине более 0,3 м – обогрев в греющей опалубке или периферийный электропрогрев в деревянной опалубке с закрепленными на ней полосовыми электродами;

- при бетонировании полов, днищ, покрытий площадок, междуэтажных перекрытий, набетонок – обогрев с применением термоактивных гибких покрытий (матов) или периферийный электропрогрев с применением полосовых электродов, закрепленных на деревянных накладных щитах или на деревянной подвесной опалубке;

- при усилении колонн – периферийный прогрев с подключением арматурного каркаса усиления к нулевой фазе, а металлической опалубки или пластинчатых (или полосовых) электродов, укрепленных на деревянной опалубке, к одной из фаз понижающего трансформатора;

- при небольших объемах работ – электропрогрев с помощью стержневых электродов, устанавливаемых (забиваемых) в свежеуложенный бетон;

- при замоноличивании стыков – греющие провода, устанавливаемые в полости стыка, греющая опалубка, стрежневые или полосовые электроды.

Показатели свойств бетона во многом зависят от условий его твердения, представляющего собой сложный физико-химический процесс, связанный с взаимодействием цемента и воды, а также температурного режима.

В случае быстрой потери воды при процессе твердения бетона, сопровождаемого изменением его объема, на поверхности могут появляться мелкие трещины.

Снижение вероятности возникновения температурно-усадочных трещин представляется возможным за счет обильного увлажнения бетона. В массивных конструкциях образование трещин может быть вызвано также неравномерным разогревом в результате экзотермического тепловыделения. Возникающие мелкие усадочные трещины снижают прочность, долговечность, морозостойкость, водо - и газонепроницаемость бетона. В связи с этим требуется выполнение определенного ухода за уложенной бетонной массой.

Отсутствие или неправильное выполнение процесса ухода за бетоном может привести к получению низкокачественного, дефектного и непригодного бетона, а иногда к разрушению конструкции, несмотря на хорошее качество примененных материалов, правильно подобранного состава бетонной смеси и тщательного бетонирования. Особенно важен уход за бетоном в течение первых дней после укладки. Недостатки ухода в первые дни могут настолько ухудшить качество бетона, что практически их нельзя будет исправить даже тщательным уходом в последующие периоды.

В холодный период при укладке бетона требуются особые меры предосторожности, включающие использование противоморозных добавок, утепление и прогрев. Если произошло замерзание бетона, то после оттаивания он, возможно, наберет в дальнейшем прочность, однако ухудшаться предельная прочность бетона, сцепление с арматурой и другие свойства. Поэтому в зимний период для предотвращения замерзания бетона используют противоморозные химические добавки, электропрогрев, укрытие утеплителем. Кроме того при производстве бетона используют подогретую воду и заполнители.

Типовым решением усиления железобетонных колонн является увеличение площади сечения колонны за счет устройства обоймы (железобетонной рубашки) толщиной 50–120 мм.

До начала основных работ по устройству обоймы подготавливается площадка около мест производства работ, устанавливаются инвентарные подмости (перед-

вижные вышки), доставляются щиты опалубки, арматурные каркасы, хомуты, скобы для приварки арматуры усиления к стержням колонны.

В общем случае производство работ по устройству обоймы выполняется в следующей последовательности:

а) на колонне через 500–800 мм по высоте путем вырубания бетона обнажаются арматурные стержни, к ним при помощи скоб привариваются арматурные каркасы;

б) производится очистка, насечка и промывка граней колонны;

в) устанавливается опалубка;

г) выполняется бетонирование.

Усиление балок и ригелей междуэтажных перекрытий производится следующим образом:

- арматурные продольные стержни усиления привариваются к арматурным стержням балки через коротыши, шаг, диаметр и длина которых указываются в рабочей документации. Защитный слой снизу балки полностью удаляется. Бетонирование производится методом торкретирования с установкой опалубки с нижней и одной боковой стороны.

- обнажается вырубанием нижняя арматура балки (ригеля) с шагом, указанным в рабочей документации, и к ней при помощи хомутов приваривается арматура усиления, после чего устанавливается опалубка и производится бетонирование. Перед армированием и установкой опалубки следует произвести очистку, насечку бетона и промывку поверхностей.

Монтажные работы

Монтажные работы в условиях реконструкции имеют следующую специфику:

- ограниченная доступность на участки производства работ;

- ограниченная возможность крупноблочного монтажа;

- ограниченная зона действия грузоподъемных кранов;

- мелкосерийность, разнотипность, разновесность монтируемых конструкций;

- ограниченность размеров зон складирования и площадок укрупнительной сборки;

- необходимость выборочной замены конструкций;

- частая перестановка монтажных механизмов.

Замена конструкций покрытия производится грузоподъемными кранами, располагаемыми в пролетах или за пределами здания. При невозможности установки грузоподъемных кранов для замены покрытия применяются крышевые краны.

Демонтировать и заменять подкрановые балки под покрытием следует целиком или частями с помощью стреловых самоходных кранов, которые оснащаются телескопическим стреловым оборудованием. При невозможности использования грузоподъемных кранов работы выполняются с помощью стрел, мачт, шевров или полиспастов, закрепленных за оголовки колонн или в узлах ферм, способных воспринимать монтажные нагрузки.

В цехах с действующим производством, а также в местах, недоступных для стреловых кранов, работы по замене подкрановых балок производятся с помощью лебедок. Перед заменой подкрановых балок мостовые краны удаляют из опасной зоны и выставляют временные упоры, а при необходимости ставят временные связи между колоннами для восприятия тормозных усилий от мостовых кранов.

Замену колонн в цехах с остановкой производства производят с предварительным вывешиванием конструкций покрытия. Вывешивание покрытия может осуществляться установкой временных стоек-опор под усиленные узлы стропильных ферм и поддомкрачивания их до образования зазора между опорными узлами стропильной фермы и колонны.

В цехах с действующим производством работы выполняются с помощью лебедок и такелажных приспособлений. При замене металлических колонн применяются опорные устройства, обеспечивающие устойчивость колонн за счет жесткого закрепления этих устройств к колонне и фундаменту.

Замена стропильных ферм и конструкций покрытия в цехах с остановкой производства и малой внутренней стесненностью производится с помощью

стреловых самоходных кранов передвигающихся внутри пролета. При производстве работ в пролетах с большой внутренней стесненностью применяются башенные или стреловые самоходные краны с башенно-стреловым оборудованием, установленные с наружной стороны цеха.

В случае установки нового покрытия на более высокой отметке, чем подлежащее демонтажу (нижний пояс новой стропильной фермы расположен выше верхнего пояса старой) может быть использован способ, при котором вначале монтируют новое покрытие. Демонтаж старого покрытия осуществляют после полного завершения монтажных работ на захватке с помощью оборудования, подвешиваемого к нижнему поясу вновь смонтированных ферм. Демонтаж производятся во время кратковременных остановок производства, при этом может быть использован мостовой кран. В случае укладки демонтированных конструкций на настил мостового крана, их снятие осуществляют самоходным стреловым краном или лебедками.

Демонтаж и монтаж конструкций встроенных помещений, рабочих площадок и инженерных систем в реконструируемых цехах целесообразно производить мостовыми кранами.

В условиях реконструкции чаще других применяется комплексный метод монтажа, при котором грузоподъемный кран, расположенный в одной секции (при движении внутри пролета) или возле секции (при движении вне пролета), выполняет все работы в пределах этой секции.

При сплошной замене элементов каркаса на большой длине при возможности расположения кранов снаружи пролета, а также при отсутствии внутренней стесненности работы могут вестись раздельным методом.

Очередность выполнения монтажных работ при реконструкции многопролетных зданий может быть последовательная, параллельная, ступенчатая. Принятие одной из них зависит от возможности предоставления для монтажа фронта работ в одном или нескольких пролетах, мощности строительно-монтажной организации, установленной продолжительности работ, условий выполнения работ (без останов-

ки, с остановкой производства), возможности движения грузоподъемных кранов внутри пролета и других конкретных условий.

Для организации поточного производства монтажных работ реконструируемое здание разбивают на захватки. Размер захваток назначается исходя из следующих условий:

- часть цеха, являющаяся захваткой, должна иметь пространственную устойчивость;

- разрыв между зонами работ грузоподъемных кранов, входящих в поток, а также между зонами монтажных и смежных работ должен быть минимальным, но достаточным для безопасного их выполнения.

Очередность работы по захваткам устанавливают в соответствии с назначенными сроками предоставления участков цеха под монтажно-демонтажные работы, в увязке с общей последовательностью работ. Монтаж следует выполнять так, чтобы смонтированная часть цеха не увеличивала стесненность других участков, где предстоит монтаж.

Устройство покрытий

Устройство покрытий зданий (сооружений), в которых реконструкцией предусмотрено увеличение высоты, можно производить способом надвижки блоков по накаточным путям, входящим в состав конструкций здания.

Блоки покрытия предварительно собирают самоходными стреловыми кранами на сборочных стендах или на накаточных путях, расположенных в торце здания, и надвигают отдельными или несколькими блоками в проектное положение.

Монтаж покрытий способом надвижки блоков может производиться также по временным накаточным путям, установленным между колоннами на уровне опорной части ферм. В этом случае накаточные пути по окончании работ подлежат демонтажу.

Инженерные системы

Технологическое оборудование, устанавливаемое на опорных металлоконструкциях, следует предварительно укрупнить на стендах в виде блоков с последующей установкой их стреловыми кранами вместе с опорными конструкциями.

Технологические трубопроводы следует монтировать из заранее изготовленных узлов и секций. При этом в состав узлов необходимо включать трубопроводную арматуру.

При раздельном монтаже крупной трубопроводной арматуры она должна поставляться с закрепленными патрубками и установленными в соответствии с проектной документацией крепежными элементами.

Укрупнительная сборка конструкций и элементов

Укрупнительная сборка конструкций и элементов выполняется непосредственно у места монтажа объекта согласно проекту производства работ. Площадки укрупнительной сборки конструкций и элементов оборудуются стационарными стеллажами и стендами укрупнения. Стальные конструкции ферм укрупняются как в вертикальном, так и горизонтальном положении. Укрупнение ферм в вертикальном положении производится на специальных стендах, оборудованных устройствами для выверки сборочных элементов и их устойчивого закрепления, что исключает необходимость перекантовки ферм. Укрупнение ферм в горизонтальном положении требует подъема полуферм в горизонтальном положении за счет закрепления их в четырех точках с применением траверс.

Укрупнительная сборка стальных ферм, балок и колонн осуществляется на стеллажах, состоящих из стульев (столбиков) и уложенных на них балок или рельсов. Высота стеллажа составляет 0,7–0,8 м. Поверхность стеллажей выравнивается по нивелиру и в процессе эксплуатации регулярно проверяется.

Укрупненная сборка на стеллажах стальных ферм, балок и колонн, имеющих в стыках сборочные отверстия, фиксирующие взаимное расположение частей укрупняемых элементов, производится с применением болтов и пробок. Если отсутствуют сборочные отверстия, к стеллажам крепятся фиксаторы, определяющие размеры укрупняемого элемента. При сборке ферм фиксаторы устанавливаются в местах

примыкания концов поясов и у стыков поясов. Если в местах примыкания к фиксаторам в собираемой конструкции имеются монтажные отверстия, то в фиксаторах также делают отверстия и конструкции крепятся к фиксаторам посредством болтов. При отсутствии отверстий сборка производится с совмещением рисок, заранее нанесенных на конструкцию и фиксаторы.

Укрупнение железобетонных ферм производится в вертикальном положении в кассетах. Кассеты устанавливаются под двумя узлами каждой полуфермы; под опорными узлами их делают глухими, без приспособлений для регулировки, а в пролете – с регулировочными приспособлениями. Для опирания полуфермы в пролете регулировочными приспособлениями служит балка, установленная на винтах, при помощи которых выверяется положение стыков нижнего и верхнего поясов. Положение стыка нижнего пояса в плане регулируется посредством двух горизонтальных винтов, расположенных в уровне этого пояса. Выверка вертикальности полуферм производится при помощи двух горизонтальных винтов вверху кассеты.

8.3 Обеспечение материальными ресурсами реконструктивных работ

Для стабильного функционирования системы по реконструкции объекта необходимым условием является создание нормативных запасов материальных ресурсов, к которым относятся строительные материалы, изделия и конструкции. Запасы материалов, изделий и конструкций, обеспечивающие бесперебойное снабжение ими процесса реконструкции, не должны превышать определенных значений. Рациональное управление запасами позволяет обеспечить бесперебойность производственного процесса при минимальных расходах на содержание таких запасов.

Определение необходимых запасов материалов, изделий и конструкций осуществляется по сметным нормам их расхода на единицу объема работ. При этом в расчетах потребности материалов, изделий и конструкций учитываются вынужденные потери, связанные с технологией и условиями производства данного вида работ, и потери, вызванные их транспортированием от поставщиков до приобъектных складов.

Дополнительно рассчитывается потребность в материальных ресурсах при работах в зимний период, а также расход материалов, изделий и конструкций на работы, выполняемые за счет накладных расходов.

Объем нормативных запасов в материалах, изделиях и конструкциях включает текущий, подготовительный и гарантийный (страховой) запасы.

Текущий запас создает условия бесперебойной работы строительно-монтажной организации в период между поставками материальных ресурсов в том случае, если они производятся ритмично.

Подготовительный запас предназначен для удовлетворения потребности реконструкции в период приемки, разгрузки, комплектации, сортировки и лабораторного материалов, изделий и конструкций.

Гарантийный (страховой) запас необходим для компенсации возможных перебоев в доставке материалов, изделий и конструкций вследствие неравномерной работы транспорта и нарушения договорных сроков их поставки. Размер гарантийного (страхового) запаса не устанавливается на конструкции, изделия и материалы, которые поступают из центрального склада или предприятий строительной организации. Величина гарантийного запаса зависит от вида транспортных средств, применяемых при перевозках.

Объем нормативного запаса материалов, изделий и конструкций определяется как

$$N = \frac{P}{T}(t_1 + t_2 + t_3) \cdot K, \qquad (22)$$

где N – объем нормативного запаса рассчитываемого материала, изделий, конструкций;

P – общая потребность в материале;

T – продолжительность потребления материала, дн.;

t_1 – интервал между поставками материала, дн.;

t_2 – продолжительность разгрузки и приемки материала, дн.;

t_3 – продолжительность использования гарантийного запаса, дн. ($t_3 = 0{,}5t_1$);

K – коэффициент неравномерности потребления материала (1,2 ÷ 1,6).

Рекомендуется гарантийный запас материалов, доставляемых по железной дороге, устанавливать в объеме работы от одного до двух месяцев, а при доставке их автотранспортом – в объеме работы 5 – 12 дней.

При выборе рациональной системы складирования в качестве критериев оценки применяются показатели эффективности использования площади и объема склада.

Коэффициент использования площади склада $k_и$ равен отношению площади, занятой под складирование к общей площади склада:

$$K_и = S/S_о, \quad (23)$$

где S – площадь, занятая под складирование, м^2;

$S_о$ – общая площадь склада, м^2.

Коэффициент используемого объема закрытого склада $k_о$ равен отношению объема, занятого под складирование к общему объему склада

$$K_о = V/V_о, \quad (24)$$

где V – объем склада, занятого под складирование, м^3;

$V_о$ – общий объем склада, м^3.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании размещают следующим образом:

- кирпич в пакетах на поддонах – не более чем в два яруса; в контейнерах – в один ярус; без контейнеров – высотой не более 1,7 м. Кирпич складируется по сортам, а лицевой кирпич – по цветам и оттенкам. Осенью и зимой штабеля кирпича покрываются листами толя или рубероида;

- стеновые панели – в пирамиды или специальные кассеты в соответствии спаспортом на указанное оборудование (пирамиды, кассеты) с учетом геометрических размеров изделий и устойчивости их при складировании;

- панели перегородок – вертикально в специальные кассеты в соответствии с паспортом на кассету. Гипсобетонные панели устанавливаются в пирамиду с отклонением от вертикали на угол не более 10°. Гипсобетонные перегородки обязательно укрываются от атмосферных осадков;

- стеновые блоки – в штабель в два яруса на подкладках и с прокладками;

- плиты перекрытий – в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках и с прокладками, которые располагают перпендикулярно пустотам или рабочему пролету;

- ригели и колонны – в штабель высотой до 2 м на подкладках и с прокладками;

- фундаментные блоки и блоки стен подвалов – в штабель высотой не более 2,6 м на подкладках и с прокладками;

- стены жесткости в зависимости от вида их транспортирования с завода – в пирамиды или аналогично плитам перекрытия;

- круглый лес – в штабель высотой не более 1,5 м с прокладками между рядами и установкой упоров против раскатывания; ширина штабеля менее его высоты не допускается;

- пиломатериалы – в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке в клетки – не более ширины штабеля. В любом случае высота штабеля не должна превышать 3 м;

- мелкосортный металл – в стеллаж высотой не более 1,5 м;

- санитарно-технические и вентиляционные железобетонные блоки – в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках и с прокладками;

- ящики со стеклом – на подкладках вертикально в один ряд по горизонтали;

- битум – в специальную тару, исключающую его растекание;

- черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) – в штабель высотой до 1,5 м на подкладках и с прокладками;

- теплоизоляционные материалы – в штабель высотой до 1,2 м, хранить в закрытом сухом помещении;

- трубы диаметром до 300 мм – в штабель высотой до 3 м на подкладках и с прокладками с концевыми упорами;

- трубы диаметром более 300 мм – в штабель высотой до 3 м в седло без прокладок с концевыми упорами;

- нижний ряд труб укладывается на подкладки, укрепляется инвентарными металлическими башмаками или концевыми упорами, надежно закрепленными на подкладке.

При складировании железобетонных элементов, имеющих петли (плиты, блоки, балки и т.д.), высота прокладок должна быть больше выступающей части монтажных петель не менее чем на 20 мм.

При складировании грузов заводская маркировка должна быть видна со стороны проходов.

В пирамидах размещаются панели одинаковых марок. Панели должны плотно прилегать друг к другу по всей плоскости. Не допускается односторонняя загрузка пирамид.

Изделия устанавливаются в кассеты, пирамиды и другое оборудование приобъектного склада с учетом их геометрических размеров и форм для сохранения устойчивости как изделий, так и складского оборудования.

Расстояние между штабелями одноименных конструкций, сложенных рядом (плиты перекрытий), или между конструкциями в штабеле (балки, колонны) составляет не менее 200 мм. Высота штабеля или ряда штабелей на общей прокладке не должна превышать его полуторную ширину. В штабелях прокладки располагаются по одной вертикали. Расположение прокладок зависит от условий работы изделия в конструкции. В каждом штабеле хранятся конструкции и изделия одномерной длины.

В стесненных условиях при отсутствии площадок складирования допускается складирование материалов и конструкций на перекрытиях (покрытиях) существующих и реконструируемых зданий или сооружений при письменном разрешении автора проекта и разработке необходимых мероприятий, обеспечивающих устойчивость здания или сооружения.

9 Специальные реконструктивные работы

9.1 Монтаж технологического и инженерно-технического оборудования

В процессе подготовки к монтажу должно обеспечиваться:

- прокладка внешних магистральных и разводящих сетей, а также установка подключающих устройств для подачи электроэнергии, воды, пара, кислорода, горючих и инертных газов, необходимых для производства монтажных работ;

- оборудование объектов распределительными щитами и разводкой для подключения механизированного инструмента и выполнения газосварочных работ; перекрытие инвентарными щитами подземных коммуникаций в местах провоза тяжеловесного оборудования и передвижения самоходных кранов;

- выполнение других работ и мероприятий, предусмотренных проектом организации строительства и проектом производства работ.

Исполнители перечисленных работ определяются в проекте производства работ и особых условиях к договору. Монтажные и специализированные организации в подготовительный период осуществляют мероприятия, возложенные на них графиками работ.

При выполнении строительно-монтажных работ при реконструкции действующих предприятий необходимо обеспечить сохранность линий и контура заземления. В местах расположения действующих подземных инженерных коммуникаций (электрокабелей и кабелей связи, газопроводов и т. п.) производство работ и их вскрытие допускается при наличии разрешения организации, эксплуатирующей эти коммуникации. Границы и оси коммуникаций на местности должны быть обозначены заметными знаками.

Оборудование, устанавливаемое на опорных металлоконструкциях, рекомендуется собирать предварительно с последующей установкой самоходными кранами одним блоком, вместе с опорными конструкциями.

При монтаже оборудования следует применять стыковку конструкций на высокопрочных болтах, а подъем мостовых кранов с помощью монтажных балок.

Трубопроводы монтируются из заранее изготовленных узлов и секций, при этом в состав узлов, как правило, должна входить трубопроводная арматура. При раздельном монтаже крупной трубопроводной арматуры она должна поставляться с закрепленными патрубками и установленными в соответствии с проектной документацией прокладками и крепежом.

Монтаж межцеховых трубопроводов рекомендуется выполнять вместе со строительными конструкциями (пролетными строениями), а пакеты трубопроводов, прокладываемых внутри зданий, вместе с конструкциями, на которых они закреплены.

До начала монтажа трубопроводов должно быть проверено по проектной документации наличие и расположение штуцеров оборудования.

Врезка смонтированных трубопроводов в действующие должна выполняться эксплуатационным персоналом предприятия.

При необходимости выполнения промывки или травления систем смазки и других трубопроводов эти операции должны выполняться в период пусконаладочных работ, предшествующих комплексному опробованию при смонтированных системах, по замкнутому контуру.

Смену прокладок, замену арматуры, приварку отводов, и другие работы, связанные с нарушением плотности трубопроводов, следует производить только после отключения запорной арматуры с установкой заглушек на реконструируемом участке, а также должной очистки от транспортируемого продукта. Подготовка трубопроводов к реконструкции осуществляется эксплуатационным персоналом предприятия.

Включение оборудования в постоянную эксплуатацию допускается только после закрытия наряда-допуска и оформления документов по формам, предусмотренным в СП 68.13330.

Для сокращения периода остановки реконструируемого объекта в доостановочный период должны быть выполнены максимально возможный объем работ по

заготовке, комплектации и укрупнению конструкций, а также подготовка электрооборудования к монтажу (выполнены необходимые пусконаладочные работ).

При выполнении обмуровочных (футеровочных) работы при реконструкции следует стремиться к максимально возможному восстановлению оставшейся изношенной части кладки методом торкретирования. Торкрет-бетоны могут быть применены для ремонта футеровки при толщине всех наносимых слоев до 250 мм. Технология торкретных работ, рекомендуемые составы торкрет-бетона, уход за ним, продолжительность выдерживания и контроль качества должны быть изложены в рабочей документации и проекте производства работ.

Для сокращения сроков проведения работ по реконструкции рекомендуется организовать монтаж тепловых агрегатов отдельными укрупненными узлами или полностью собранными агрегатами, заготовленными заблаговременно на стороне и по возможности зафутерованными.

9.2 Проведение индивидуальных и комплексных испытаний

Индивидуальное испытание смонтированного при реконструкции технологического оборудования должно производиться так же, как при новом строительстве, в соответствии с указаниями нормативных документов, указаниями предприятий-изготовителей оборудования и правил органов Государственного надзора.

Индивидуальные испытания отдельных инженерных систем, механизмов и оборудования проводится по мере окончания их монтажа. При неготовности постоянных источников энергопитания (постоянных подстанций, маслоподвалов и др.) опробование должно осуществляться с помощью временных (желательно инвентарных) устройств.

Перед испытаниями необходимо ознакомить участников их проведения:

- с порядком выполнения работ, а также с мерами безопасности;

- предупредить заранее работающих на смежных участках (в том числе эксплуатационный персонал) о времени начала проведения испытания;

- закрыть доступ посторонним лицам в зону испытаний;

- установить при необходимости аварийную сигнализацию.

Установка и снятие каких-либо перемычек между монтируемым и действующим оборудованием, а также любые временные подключения к действующим сетям (электрическим, паровым, технологическим, водяным и др.) производятся только после согласования с заказчиком (в письменной форме).

Работы по подключению нового оборудования к действующим сетям и агрегатам, по отключению монтируемого оборудования, по комплексному опробованию и переводу оборудования на рабочий режим в соответствии с регламентами и инструкциями предприятия производятся эксплуатационным персоналом в присутствии ответственного представителя монтирующей организации или по его официальному разрешению.

К началу индивидуальных испытаний технологического оборудования и трубопроводов должен быть закончен монтаж систем смазки, охлаждения, противопожарной защиты, электрооборудования, защитного заземления, автоматизации, необходимых для проведения индивидуальных испытаний, и выполнены пусконаладочные работы, обеспечивающие надежное действие указанных систем, непосредственно связанных с проведением индивидуальных испытаний данного технологического оборудования.

Порядок и сроки проведения индивидуальных испытаний и обеспечивающих их пусконаладочных работ должны быть установлены графиками, согласованными монтажной и пусконаладочной организациями, генподрядчиком, заказчиком и другими организациями, участвующими в выполнении строительно-монтажных работ.

Работы и мероприятия, выполняемые в период подготовки и проведения комплексного опробования оборудования, осуществляются по программе и графику, разработанным техническим заказчиком или по его поручению пусконаладочной организацией и согласованным с генеральным подрядчиком и субподрядными монтажными организациями и при необходимости - с шефперсоналом предприятий-изготовителей оборудования.

Комплексное опробование оборудования осуществляется эксплуатационным персоналом заказчика с участием инженерно-технических работников генерально-

го подрядчика, проектных и субподрядных монтажных организаций, а при необходимости – и персонала предприятий-изготовителей оборудования.

Вид (прочность, герметичность), способ (гидравлический, пневматический), продолжительность и оценку результатов испытаний следует принимать в соответствии с рабочей документацией.

Проведение индивидуальных испытаний технологического и инженерно-технического оборудования проводится генподрядной строительной организацией и техническим заказчиком после выполнения в полном объеме всех работ, предусмотренных проектной документацией или договором строительного подряда (контрактом) на реконструкцию промышленного объекта капитального строительства, с оформлением акта сдачи-приемки работ.

Приемка оборудования после индивидуальных испытаний для последующего комплексного испытания и опробования оформляется актом, приведенным в приложении Е.

Комплексное опробование технологического и инженерно-технического оборудования выполняется на этапе получения от органов государственного строительного надзора заключения о соответствии реконструируемого объекта капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации.

Приемка оборудования после комплексного опробования оформляется актом, приведенным в приложении Ж.

9.3 Меры безопасности при специальных работах

Производство работ по переоборудованию вентиляционных устройств действующих взрывоопасных производств разрешается в нерабочие дни после очистки воздуховодов и вентиляционного оборудования от взрывоогнеопасных отложений.

До начала обмуровочных работ необходимо отключить тепловой агрегат от действующих агрегатов, воздухо- и газопроводов, воздухогазоподогревателей, установив на них металлические заглушки, а также от сетей электро-, тепло- и водо-

снабжения. Все газопроводы должны быть продуты последовательно паром и воздухом.

Технические решения по обеспечению безопасного и производительного труда изолировщиков при выполнении реконструкции без остановки предприятия или с остановкой отдельных цехов, технологических линий в цехах должны предусматривать применение специальных устройств и приспособлений, обеспечивающих как безопасность обслуживающего персонала предприятия и сохранность действующего оборудования технологических линий, так и безопасность рабочих, занятых на работах по демонтажу и монтажу изоляции оборудования и трубопроводов. К таким устройствам относятся защитные навесы, ограждения, вентиляционные установки и др.

Ограждению подлежат рабочие зоны изолировщиков или зоны обслуживания технологических линий, а также проезды и проходы внутри цехов или на территории установок.

Защитные навесы применяются в случаях, когда теплоизоляционные работы выполняются над зоной обслуживания технологических линий и устанавливаются над оборудованием этих линий.

Вентиляционные установки устраиваются в рабочей зоне изолировщиков и предназначены для отсоса пылевидных частиц материалов для избегания попадания их на оборудование действующих технологических линий.

При выполнении окрасочных и других работ по защите от коррозии объектов реконструкции на действующих предприятиях обязательно соблюдение следующих условий:

- должна быть обеспечена огнестойкость помещения и его изоляция от смежных;

- выполнение окрасочных работ должно производиться в смены, когда другие работы в цехе не производятся;

- во время работы и по окончании ее помещения должны проветриваться.

- забор чистого приточного воздуха снаружи должен производиться на высоте не менее 2 м от уровня земли в местах наименьшего его загрязнения;

- обязательно выключаются во время окрасочных работ все виды оборудования, вызывающие искрообразование (наждачные точила, электрические подъемные устройства и т. п.);

- запрещается пребывание на участках окрашивания работников, не связанных с производственными процессами;

- участки окрашивания должны обеспечиваться необходимыми средствами огнетушения;

- рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты;

- в окрасочном отделении при окрашивании должно одновременно находиться не менее двух человек;

- конструкции вентиляторов и регулирующих устройств должны быть выполнены во взрывобезопасном исполнении.

При выполнении гуммировочных работ необходимо:

- все работы в цехе приостановить;

- в радиусе 25 м от места ведения работ все электрооборудование, выполненное в обычном исполнении, обесточить;

- все вновь устанавливаемое электрооборудование, а также и другое оборудование в металлическом исполнении, включая леса, заземлить, а заземляющие шины проверить на сопротивление токорастеканию, которое не должно превышать 4 см;

- бригада гуммировщиков должна состоять не менее чем из трех человек, из них один страхующий;

- все рабочие (в том числе и в подготовительном отделении) должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, а также газоанализаторами.

10 Механизация производственных процессов и организация транспорта при реконструкции

10.1 Выбор средств механизации

Для выполнения работ при реконструкции промышленных предприятий используются грузоподъемные краны, экскаваторы, бульдозеры, автотранспорт, различные механизмы и средства малой механизации.

Выбор эффективных средств механизации в условиях реконструкции осуществляется на основе:

- анализа проектной документации и материалов обследования реконструируемого предприятия;
- определения вариантов производства работ, отличающихся применением различных видов машин и механизмов;
- учета ограничений, накладываемых на методы производства работ в связи с обеспечением функционирования действующего производства в заданных режимах;
- наличие парка строительных машин, которые могут быть использованы для выполнения определенных реконструктивных работ.

Для механизированного выполнения реконструктивных работ выбираются по технико-экономическим показателям необходимые комплекты машин и механизмов с учетом их возможного применения в условиях ограниченных параметров рабочих зон и проездов.

Для сравнительной оценки вариантов механизации и выбора из них наилучшего применяются следующие основные показатели:

- себестоимость и трудоемкость механизированных работ;
- стоимость используемых производственных фондов;
- продолжительность выполнения механизированных работ.

Себестоимость механизированных работ, руб., на объекте с учетом накладных расходов определяется по формуле

$$C_o = 1{,}08\left(E_o^{'} + \sum_{i=1}^{n} C_{м-ч_i}\, Ч_{м-ч_i}\right) + 1{,}5\left(E_o^{''}\right), \qquad (25)$$

где E'_o – единовременные затраты по доставке машин на объект, их монтажу и демонтажу и др.;

$C_{м-чi}$ – себестоимость машино-часа *i*-той машины без учета единовременных затрат;

$Ч_{м-чi}$ – число машино-часов на объекте *i*-той машины комплекса;

P_o – заработная плата всех рабочих, участвующих в процессе, за исключением учтенной в себестоимости машино-часа и единовременных затратах, руб.;

1,08 и 1,5 – коэффициенты общестроительных накладных расходов.

Трудоемкость единицы продукции T при использовании комплекса машин определяется по формуле

$$T = \frac{E_{TP.0}}{П_o} + \frac{\sum_{i=1}^{n} M_{м-ч_i} Ч_{м-ч_i} + Ч_p}{П_ч}, \qquad (26)$$

где $E_{TP.0}$ – единовременные затраты труда, связанные с доставкой машины на площадку, монтажом, демонтажем, чел.дн.;

$M_{м-чi}$ – затраты труда, приходящиеся на машино-час работы *i*-той машины, чел.дн.;

$П_ч$ – объем работ, выполняемый комплексом машин за час смены в единицах конечной продукции, т/смена, м^3/смена;

$Ч_р$ – количество рабочих, участвующих в процессе, за исключением учтенных в затратах на эксплуатацию машины.

Эффективность подобранных машин в целом определяется путем установления разницы затрат по применяемому и расчетному вариантам.

Оценка использования строительных машин производится по следующим показателям:

- коэффициент внутреннего использования машины по времени $K_{исп}$, который может быть равен 1, устанавливается соотношением:

$$K_{исп} = T_ф / T_п, \qquad (27)$$

где $T_ф$ – фактическое количество машино-часов, отработанных машиной;

$T_п$ – планируемое количество машино-часов работы машины, устанавливаемое на год;

$K_{мп}$ – коэффициент использования машины по производительности:

$$K_{мп} = B_ф / B_{пл}, \quad (28)$$

где $B_ф$ – фактическая выработка машины в плановый период в натуральных показателях;

$B_{пл}$ – плановая выработка машины в натуральных показателях;

$K_{мс}$ – коэффициент сменности работы машины:

$$K_{мс} = T_ф / T_{дн} \cdot n \cdot t, \quad (29)$$

где $T_ф$ – фактическое количество отработанных машиной часов за отчетный период, ч;

$T_{дн}$ – количество дней нахождения машины в работе;

n – сменность работы машины;

t – продолжительность рабочей смены в ч;

$K_{мс}$ – коэффициент использования машины по времени в течение смены:

$$K_{мс} = T_{фч} / t, \quad (30)$$

где $T_{фч}$ – фактическое время чистой работы машины в смену, ч;

t – продолжительность рабочей смены в часах.

Получение наибольшего эффекта от совместного применения машин и механизмов достигается при любом сочетании их соответствия технических и технологических параметров. В этом случае потребность в строительных машинах и механизмах определяется на основе объемов работ, принятых способов механизации, эксплуатационной производительности или норм выработки машин, устанавливаемых с учетом местных условий строительства.

На стадии разработки проектов организации строительства потребность в строительных машинах определяется с учетом планируемого объема работ, принятых способов механизации, эксплуатационной производительности машин или норм выработки машин, устанавливаемых исходя из местных условий строительства.

Среднесписочное количество машин, требующихся для выполнения принятого объема работ за соответствующий период времени, определяется по формуле

$$N_{ср} = Q/P_{экс} \cdot T \cdot K_{исп}, \quad (31)$$

где $N_{ср}$ – среднесписочное количество машин, требующихся для выполнения принятого объема работ

Q – объем работ данного вида в физических единицах измерения;

$P_{экс}$ – эксплуатационная производительность одной машины в физических измерениях объемов работ в час или в рабочую смену;

$K_{исп}$ – коэффициент внутрисменного использования работы машины;

T – рабочее время одной машины за соответствующий период (ч, смена).

Более детальная проработка определения потребности в машинах, необходимых для возведения зданий и сооружений выполняется при разработке проектов производства работ. При реконструкции для производства земляных работ, подъема и перемещения материалов, изделий и конструкций, при подготовке, транспортировании и укладке бетонной смеси, выполнении отделочных и других видов работ применяется самая различная номенклатура машин и механизмов.

При выполнении земляных работ, предшествующих подготовке оснований и реконструкции фундаментов, используются бульдозеры, рыхлители, катки, экскаваторы и другие машины.

При выполнении земляных работ возможны следующие процессы:

- срезка растительного слоя;
- рыхление плотных грунтов;
- разработка грунта с перемещение его в отвал или транспортными средствами;
- послойное уплотнение грунта;
- окончательная планировка строительной площадки.

Срезка растительного грунта в условиях строительной площадки производится, главным образом, бульдозерами, которые также используются для устройства насыпей и выемок, планировки площадей, засыпки траншей и других операций.

Необходимое количество бульдозеров $N_б$, для выполнения работ определяется по формуле

$$N_б = V_б / П_б K_в, \text{ шт.}, \quad (32)$$

где $V_б$ – общий объем земляных работ, который должен выполняться бульдозерами в расчетный период, измеряемый в часах, по календарному плану, м^3;

$П_б$ – эксплуатационная производительность бульдозера, м^3/ч;

$K_в$ – коэффициент, характеризующий планируемый рост выработки, может быть принят 1,03–1,05.

Эксплуатационная производительность бульдозера составляет

$$П_б = V n / t_ц \cdot k_р, \quad \text{м}^3/\text{ч}, \quad (33)$$

где V – объем грунта, перемещаемый отвалом бульдозера, м^3;

n – коэффициент использования по времени, принимаемый 0,85;

$t_ц$ – продолжительность рабочего цикла, ч;

$k_р$ – коэффициент разрыхления грунта.

Значения коэффициента разрыхления $k_р$ для песчаных и легких грунтов равны 1,15, для глинистых – 1,25, для скальных – 1,4.

Для определения объема грунта, перемещаемого отвалом бульдозера, можно применять зависимость

$$V = 0{,}6\, L \cdot H^2, \quad \text{м}^3, \quad (34)$$

где L – длина отвала бульдозера, м;

H – высота отвала бульдозера, м.

В ряде случаев для повышения производительности землеройных машин требуется предварительное рыхление грунта.

Предварительному рыхлению подлежат тяжелые грунты, грунты с примесями, разработка которых в естественном состоянии затруднена, а также мерзлые грунты. Необходимость рыхления грунта определяется в каждом конкретном случае исходя из местных условий (состояние и плотности грунта, характера и количества примесей, парка и мощности машин в комплексе).

Исходным условием для проектирования процессов рыхления, а также уплотнения грунта является разрабатываемый объем грунта, выполняемый ведущими машинами. Так при разработке и перемещении грунта бульдозерами первоначально выбирается рыхлитель исходя из того, что толщина слоя разрыхляемого им грунта должна быть равной или несколько большей слоя, срезаемого бульдозером.

Нормативное количество рыхлителей N_p в смену определяется по формуле

$$N_p = V_p / П_н, \text{ шт.}, \quad (35)$$

где V_p – общий объем грунта, который должен быть подвержен рыхлению в расчетный период, измеряемый в часах, по календарному плану, м^3;

$П_б$ – нормативная производительность рыхлителя, м^3/ч.

При разрыхлении грунт увеличивается в объеме. Это явление называется первоначальным разрыхлением грунта и характеризуется коэффициентом первоначального рыхления K_p, представляющего собой отношение объема уже разрыхленного грунта к его объему в естественном состоянии.

Коэффициент первоначального разрыхления грунтов, а также показатели плотности приведены по категориям в таблице 10.1.

В связи с тем, что рыхлители являются высокопроизводительными машинами, нормативное количество машин, как правило, получается меньше единицы. Поэтому целесообразно принимать увеличение объемов рыхления грунта, выполняемое рыхлителем, в 1,5 и более раз до величины, когда нормативное количество рыхлителей превысит значение единицы.

Таблица 10.1 – Коэффициенты разрыхления грунтов

Наименование грунта	Категория грунта	Плотность грунта, т/м3	Коэффициент разрыхления грунта
Песок рыхлый, сухой	I	1,2…1,6	1,05…1,15
Песок влажный, супесь, суглинок разрыхленный	I	1,4…1,7	1,1…1,25
Суглинок, средний и мелкий гравий, легкая глина	II	1,5…1,8	1,2.-1,27
Глина, плотный суглинок	III	1,6…1,9	1.2…1.35
Тяжелая глина, сланцы, суглинок со щебнем, гравием, легкий скальный грунт	IV	1,9…2,0	1,35…1,5

Для уплотнения грунта по техническим характеристикам выбирается катки, обеспечивающие оптимальную толщину уплотнения слоя грунта. При этом также следует принимать во внимание необходимое количество проходов катка. Уплотнение грунтов при обратной засыпке после его разравнивания бульдозерами осуществляется грунтоуплотняющими машинами и механизмами до требуемой плотности. Выбор грунтоуплотняющей техники зависит от вида грунта, толщины слоя отсыпки и стесненности производства работ по уплотнению (таблица 10.2).

Таблица 10.2 – Оптимальная толщина уплотняемого слоя грунта, см

Вид катков	Масса, т	Коэффициент уплотнения грунта			
		связного		несвязного	
		1	1,05	1	1,1
Прицепные и полуприцепные на пневматических шинах	10	15–20	10–15	20–25	15–20
	25	30–35	25–30	35–40	25–30
	40	40–45	30–35	45–50	35–40
	100	70–80	45–60	90–100	70–80
Кулачковые	9,18	20–25	15–20	40–50	35–40
	25	35–40	25–30		

Требуемое количество катков для уплотнения грунта $N_{кт}$, можно определить по формуле

$$N_{кт} = V_{кт}/H_{кт}K_1K_2, \text{ шт.}, \quad (36)$$

где $V_{кт}$ – объем насыпей и обратных засыпок, уплотняемых катками в расчетный период, представленный в часах, по календарному плану, $м^3$;

$H_{кт}$ – норма выработки одного катка, $м^3/ч$.

K_1 – коэффициент использования катка по времени (0,80 - 0,85);

K_2 – коэффициент, характеризующий планируемый рост выработки катка (1,03–1,05).

Для выполнения самых различных видов земляных работ (рытье котлованов, выемок, траншей под коммуникации и др.) при реконструкции промышленных объектов широкое применение нашли одноковшовые экскаваторы.

Требуемое количество экскаваторов определяется дифференцированно, в зависимости от емкости ковша с учетом способов разработки (в отвал или с погрузкой в транспортные средства), состояние грунта и геометрического объема ковша.

Расчет необходимого количества экскаваторов $N_э$ производится по формуле

$$N_э = V_э/П_э K_э\,,\ \text{шт}, \qquad (37)$$

где $V_э$ – объем земляных работ, который необходимо выполнить одноковшовыми экскаваторами в расчетный период в часовом измерении по календарному плану, м^3;

$П_э$ – эксплуатационную производительность одноковшового экскаватора, м^3/час;

$K_э$ – коэффициент, характеризующий планируемый рост выработки экскаватора, принимаемый 1,03–1,05.

Эксплуатационную производительность одноковшового экскаватора можно определить по формуле

$$П_э = 3600q\ k_н f/t\ k_р,\ \text{м}^3/\text{ч}, \qquad (38)$$

где q – геометрический объем ковша (емкость ковша), м^3;

$k_н$ – коэффициент наполнения ковша;

f – коэффициент использования рабочего времени машины;

t – продолжительность рабочего цикла, с;

$k_р$ – коэффициент разрыхления грунта.

Значения коэффициента использования рабочего времени экскаватора f при работе в отвал составляют 0,9, при работе с транспортными средствами 0,75.

Значения коэффициента наполнения ковша $k_н$ для песчаных и легких грунтов равны 0,9, для глинистых 0,8, а для скальных 0,5.

Значения коэффициента разрыхления $k_р$ для песчаных и легких грунтов равны 1,15, для глинистых – 1,25, для скальных – 1,4.

Выбор строительной техники и оборудования для устройства фундаментов выполняется в зависимости от конструктивных решений фундаментов, глубины их заложения и используемых материалов.

Так, например, при устройстве буронабивных фундаментов (свай) используются бурильно-крановые машины с диаметром бура от 0,5 до 0,8 м, воспринимающих усилия в пределах 5–10 тс.

Для производства свайных работ применяется копровое оборудование. Расчет количества копров и копрового оборудования ($N_{кп}$) возможно выполнить по формуле

$$N_{кп} = V_{кп}/H_{кп}K_1K_2, \quad \text{шт.}, \tag{39}$$

где $V_{кп}$ – объем свайных работ, тыс. м^3;

$H_{кп}$ – норма годовой выработки копровой установки, тыс. м^3.

K_1 – коэффициент, характеризующий продолжительность работы в течение года, определяемый из выражения $К_1 = n/12$, в котором n – число месяцев работы механизма в году, 12 – число месяцев в году;

K_2 – коэффициент, характеризующий планируемый рост выработки механизмов, может быть принят 1,03–1,05.

При реконструкции зданий и сооружений используются автомобильные, стреловые и башенные краны, которые должны соответствовать определенным требованиям к конструктивным и эксплуатационным свойствам [10,11].

Автомобильные краны имеют шасси серийно выпускаемых грузовых автомобилей нормальной и повышенной проходимости. Автомобильные краны обладают высокой мобильностью и различным грузовым моментом, а также возможностью совмещения операций подъема-опускания груза и поворота стрелы.

Основным достоинством автомобильных кранов является их высокая мобильность и широкий диапазон грузовых моментов. Автомобильные краны могут оперативно перемещаться на удаленные друг от друга объекты, передвигаться по грунтовым дорогам и преодолевать подъемы до 20°. При перевозке по железным дорогам не требуется их разбирать, так как они вписываются в габарит железнодорожного транспорта.

Для обеспечения устойчивости при работе с грузом и повышения грузоподъемности автомобильные краны оборудованы выносными опорами, а также оснаще-

ны системой устройств и приборов, обеспечивающей их безопасную эксплуатацию. В эту систему входят: ограничители грузоподъемности, подъема и опускания крюка, подъема стрелы, указатели вылета крюка и грузоподъемности, устройства, предотвращающие запрокидывание стрел, сигнализаторы крена, границы рабочей зоны, опасного напряжения, нижнего рабочего положения стрелы и звуковой сигнализацией.

Стреловые самоходные краны представляют собой стреловое или башенно-стреловое крановое оборудование, смонтированное на самоходном пневмоколесном шасси, или имеют гусеничные движители. Широкое распространение стреловых самоходных кранов связано с автономностью привода, широкого спектра грузоподъемности, способностью передвигаться вместе с грузом, высокой маневренностью и мобильностью, легкостью перебазировки с одного объекта на другой и возможностью работать с различными видами сменного рабочего оборудования.

Стреловые краны на специальных пневмоколесных шасси оснащены телескопическими, жестко подвешенными стрелами, имеют индивидуальный гидравлический привод каждого механизма и смонтированы на специальных шасси автомобильного типа или короткобазовых шасси, приспособленных для специфических крановых режимов работы. Изменение длины телескопической стрелы может выполняться с грузом на крюке. Стреловые краны могут снабжаться башенно-стреловым оборудованием (гуськом).

Шасси автомобильного типа стреловых кранов изготовляют многоосными (от 3 до 8 осей в зависимости от грузоподъемности) с использованием сборочных единиц серийных грузовых автомобилей. Краны на таких шасси обладают высокой мобильностью и скоростями передвижения (до 50–70 км/ч) и благодаря относительно небольшим нагрузкам на оси и колеса имеют высокую проходимость. Обычно они обслуживают удаленные друг от друга рассредоточенные строительные объекты с небольшими объемами крановых работ.

Стреловые краны на специальном короткобазовом пневмоколесном шасси имеют аналогичную, как и шасси автомобильного типа, конструкцию и оборудова-

ны телескопическими стрелами, изменение длины которых можно осуществлять под нагрузкой.

Два ведущих взаимно унифицированных, независимо работающих и управляемых моста шасси крана обеспечивают высокую мобильность и маневренность, повышенную проходимость и возможность работы в стесненных условиях. В состав сменного рабочего оборудования кранов могут входить удлинители стрел и неуправляемые гуськи.

Максимальная транспортная скорость передвижения пневмоколесных кранов обычно составляет 18 км/ч, а вместе с грузом не превышает 2 км/ч, при этом грузоподъемность должна быть не более 25–30% от номинальной. Ходовые рамы этих кранов снабжаются основными и дополнительными выносными гидроуправляемыми опорами.

Гусеничные стреловые самоходные краны имеют обычно дизель-электрический привод и отличаются от пневмоколесных кранов в основном конструкцией ходового устройства, смонтированного на базе специальных двух гусеничных шасси. За счет большой опорной поверхности гусениц обеспечивается устойчивость машины, высокая проходимость и удельное давление на грунт не более 0,2 МПа. Гусеничные стреловые краны способны работать без выносных опор и передвигаться с грузом. Обычно они применяются на объектах с большими объемами строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ.

Гусеничные краны имеют небольшие транспортные скорости до 1,0 км/ч, в связи с этим их перевозка с объекта на объект осуществляется в основном на специальных прицепах. Своим ходом гусеничные краны перемещаются только в пределах строительной площадки.

При работе стреловых кранов возможно совмещение операций – подъема (опускания) груза с подъемом (опусканием) стрелы или управляемого гуська, подъема (опускания) груза главной или вспомогательной лебедкой с поворотом платформы. Гусеничные и пневмоколесные краны оснащаются следующими приборами безопасности: ограничителями грузоподъемности, конечными выключателями

подъема и опускания стрелы и управляемого гуська, ограничителями сматывания канатов с главной и вспомогательной грузовых лебедок, указателями наклона крана, грузоподъемности и крайних положений гуська, различными сигнализаторами и приборами освещения.

Башенные строительные краны предназначены для выполнения строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ и состоят из вертикально расположенной башни (колонны), с закрепленной в ее верхней части стрелой, а также механизмов для подъема груза, передвижения грузовой тележки, поворота и изменения вылета стрелы.

По конструкции башенные краны делятся на краны с поворотной платформой и неповоротной башней. У кранов с поворотной платформой рабочие механизмы устанавливаются на поворотной платформе, к которой крепится башня. Краны с неповоротной башней, кроме основных частей, имеют поворотный оголовок, к которому для уравновешивания поворотной части крепится противовесная консоль с контргрузом (противовесом) на конце. По возможности перемещения башенные краны делятся на передвижные, приставные, стационарные и самоподъемные.

Изменение вылета у башенных кранов осуществляется либо изменением угла наклона стрелы посредством стреловой лебедки и стрелового полиспаста, либо перемещением грузовой тележки (каретки) по стреле с помощью тяговой лебедки.

Достоинства башенных кранов заключаются в достаточно большом секторе обзора монтажной зоны с рабочего места машиниста; возможности расположения стрелы на высоте, исключающей пересечение конструкций строящегося объекта; простоте и надежности в эксплуатации; в большой номенклатуре линейных размеров рабочей зоны. К недостаткам можно отнести необходимость устройства крановых путей для передвижных кранов, а также выполнение монтажа и демонтажа крана при его перебазировке.

Башенные краны могут одновременно выполнять рабочие движения по подъему груза, изменению вылета, осуществлять поворот, а передвижные краны, кроме того, перемещение. Сочетание этих производственных процессов позволяет транс-

портировать груз в любую точку рабочей зоны крана, разгружать материалы, изделия и конструкции с транспортных средств, а также обслуживать территорию склада.

К устройствам безопасности, которыми оборудованы башенные краны, относятся ограничители грузоподъемности, высоты подъема груза, поворота и подъема стрелы, перемещения по крановым путям.

В последнее время безопасность работ грузоподъемных кранов обеспечивается на основе применения микропроцессорных приборов, контролирующих правильность проведения технологических операций и не допускающих аварийного режима работы механизмов крана. При этом возможна фиксация рабочих режимов и степень нагрузки грузоподъемных кранов.

Грузоподъемные краны при реконструкции зданий и сооружений используются для порционной подачи и распределения бетонной смеси, подачи арматуры, установки опалубочных систем, монтажа сборочных элементов, средств подмащивания, оборудования, погрузочно-разгрузочных работ и других производственных процессов.

При выполнении работ по бетонированию, доставленную на объект бетонную смесь разгружают в бадьи или контейнеры, а затем с помощью башенного крана может подаваться непосредственно на участки производства работ. При этом бетонная смесь перемещается башенным краном как горизонтально, так и вертикально с последующим распределением при укладке.

Количество, типы и марки грузоподъемных кранов определяются исходя из объемно-планировочных и конструктивных характеристик зданий и сооружений, а также организационно-технологических решений по производству реконструктивных работ.

Количество автомобильных, стреловых или башенных кранов, необходимых для производства работ при реконструкции зданий и сооружений, производится по формуле

$$N_{кр} = Q_{об} / П_{кр} К_{эк}, \qquad (40)$$

где $Q_{об}$ – объем бетонной смеси, поднимаемой и перемещаемой грузоподъемным краном в расчетный период по сменам на основании календарного плана возведения сооружения, м^3;

$П_{кр}$ – производительность грузоподъемного крана в смену, м^3/см.

$К_{эк}$ – коэффициент, характеризующий планируемый рост выработки грузоподъемным краном, может быть принят 1,03–1,05.

Производительность грузоподъемного крана в смену $П_{кр}$ определяется по формуле:

$$П_{кр} = 60Qtk_и/T, \quad м^3/см, \tag{41}$$

где Q – объем порции бетонной смеси, загружаемой в бадью или контейнер, м^3;

t – продолжительность смены, ч;

$k_и$ – коэффициент использования крана по времени, учитывающий технологические и организационные перерывы в работе крана;

T – продолжительность рабочего цикла, мин.

Продолжительность цикла равна *(Т)*

$$T = t_р + t_с + 2t_п + t_у, \quad мин., \tag{42}$$

где $t_р$ – время разгрузки бетонной смеси из автобетоновозов или автобетоносмесителей в бадьи (0,5–1,5 мин). Если разгрузка ведется в 2-3 бадьи, то в выражении подставляются соответственно $t_р/2$ или $t_р/3$);

$t_с$ – время строповки и расстроповки бадьи или контейнера, мин;

$t_п$ – время подачи краном бадьи (контейнера) с бетонной смесью для бетонирования конструкций, мин (зависит от высоты подачи и скорости подъема, а также от расстояния и скорости горизонтального перемещения), при этом условно принимается время подачи груженой и порожней бадьи одинаковым, в связи с чем значение $t_п$ удваивается;

$t_у$ – время укладки бетонной смеси в конструкцию, мин., (ориентировочно при бетонировании массивных конструкций $t_у$ составляет 1-3 мин, а для тонкостенных равно 5-8 мин).

Выбор грузоподъемных кранов производится с учетом необходимого вылета стрелы, высоте подъема и грузоподъемности. При этом следует учитывать такой показатель как коэффициент использования крана по грузоподъемности $K_г$, который должен быть наибольшим, но не превышать значения больше единицы

$$K_г = m_1 + m_2/Q_{max} \leq 1 \qquad (43)$$

где m_1 – масса бадьи, т;

m_2 – масса бетонной смеси, т;

Q_{max} – максимальная грузоподъемность крана на заданном вылете стрелы, т.

При реконструкции зданий и сооружений для подъема строительных материалов и мелкоштучных изделий используются строительные мачтовые грузовые подъемники. Подбор строительного подъемника производится по таким основным параметрам, как грузоподъемность и необходимой высоте подъема. Грузовые подъемники могут оборудоваться грузовой площадкой или грузозахватными приспособлениями (монорельсом, укосиной). Количество устанавливаемых подъемников для производства работ характеризуется следующей зависимостью

$$N_п = V_п / П_{п.см}, \qquad (44)$$

где $V_п$ – объем грузов, поднимаемых подъемником в расчетный период по сменам, т;

$П_{п.см}$ – производительность подъемника в смену, т/смену.

Эксплуатационная производительность такого подъемника определяется по формуле

$$П_{п.см} = n \cdot Q \cdot k_r \cdot t_{см} \cdot k_в \text{ т/смену}, \qquad (45)$$

где $П_{п.см}$ – производительность строительного грузового подъемника;

$t_{см}$ – продолжительность смены, ч.;

Q – грузоподъемность подъемника, т;

k_r – коэффициент использования подъемника по грузоподъемности при работе с одним определенным грузом (при подъеме различных грузов принимается среднее значение k_r);

$k_в$ – коэффициент использования подъемника по времени;

n – количество циклов за один час работы подъемника:

$$n = 60/T_{ц}, \tag{46}$$

где $T_ц$ – время одного цикла в мин.

Длительность одного цикла $T_{ц}$ складывается из машинного времени, зависящего от высоты подъема груза, от скорости подъема и спуска грузозахватного органа и времени на ручные операции, определяемого конструктивными особенностями грузозахватного органа (платформа или монорельс с крюком). Продолжительность ручных операций для подъемников с грузовыми платформами (неповоротными и поворотными) принимается в пределах 1,5–1,8 мин, для подъемников с монорельсом и крюком 0,5–0,6 мин.

Коэффициент использования подъемников по грузоподъемности $k_г$ принимают по фактическим данным их загрузки, определяемой видом поднимаемых грузов и интенсивностью сменных потоков. Коэффициент использования подъемника по грузоподъемности (загрузке) $К_г$ определяется по формуле

$$К_г = Q_{ср}/G_{н}, \tag{47}$$

где $Q_{ср}$ – средняя масса транспортируемого, груза за один цикл работы, т;

$G_{н}$ – номинальная грузоподъемность подъемника, т.

Для насыпных материалов среднее значение $k_г$ = 0.9, для штучных изделий $k_г$ = 0,65.

Коэффициент использования подъемника по времени $k_в$ зависит от организации работ на объекте, вида перемещаемых материалов и изделий, технологии работ. Коэффициент использования подъемника по времени $К_п$ определяется на основании следующей зависимости

$$К_п = T_р/T_н, \tag{48}$$

где $T_р$ – фактическая продолжительность работы подъемника в смену, час;

$T_н$ – продолжительность рабочей смены, ч.

Коэффициент использования подъемников по времени в среднем $к_в$ = 0,75.

При реконструкции зданий и сооружений для приема, временного хранения, транспортирования, а также подачи бетонной смеси к месту бетонирования с помощью грузоподъемных кранов применяются бункеры (бадьи).

Бункеры различаются по конструктивному решению, климатическому исполнению, условию комплектации. По конструктивному решению бункеры подразделяются на поворотные и неповоротные, по климатическому исполнению для районов с умеренным климатом и районов с холодным климатом, по условиям комплектации с вибратором или без вибратора.

Бункеры (бадьи) для бетона изготавливаются различных размеров, емкости, грузоподъемности, в виде конуса и прямоугольной формы (рисунок 10.1 а, б).

Для укладки пластифицированных и высокоподвижных смесей используется бункер, оснащенный гибким рукавом. Такое приспособление позволяет облегчить укладку бетонных смесей в труднодоступные места, особенно при производстве работ в монолитном домостроении.

Также для укладки бетонной смеси в монолитном строительстве широко используют неповоротные бункера от 0,5 до 6,4 $м^3$, так как на современном этапе строительства для доставки бетона и его выгрузки используются автобетоносмесители, которые позволяют без устройства дополнительных эстакад производить выгрузку бетона непосредственно в неповоротные бадьи.

Способ подачи смеси определяется проектом производства работ в зависимости от конструктивных особенностей реконструируемого здания (сооружения) и наличия средств механизации. Как правило, применяется наиболее прогрессивный и менее дорогостоящий комплект механизмов, обеспечивающий максимальную эффективность работ и снижение доли ручного труда.

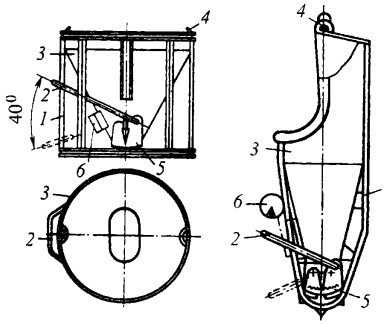


Рисунок 10.1 – Бункеры (бадьи) для бетонной смеси:

а – неповоротный бункер; *б* – поворотный бункер; *1* – каркас; *2* – рычаг; *3* – корпус; *4* – монтажные петли; *5* – затвор; *6* – вибратор; *7* – полозья; *8* – гибкий рукав

При выборе переносного бункера (бадьи) учитываются следующие факторы: возможность приемки бетонной смеси из автобетоновозов, автобетоносмесителей, стационарных и передвижных бетоносмесительных устройств; непрерывная порционная выгрузка бетонной смеси до полного опорожнения бадьи; транспортирование с помощью грузоподъемных кранов; герметичность.

Расход бетонной смеси $R_б$ из бункера определяется по формуле

$$R_б = 3600 S v_c, \qquad м^3/ч, \qquad (49)$$

где S – площадь выходного отверстия бункера (бадьи), м^2;

v_c – скорость истечения бетонной смеси, м/с.

Бункеры оборудуются затворами, которые должны обеспечивать:

- плотное перекрытие выгрузного отверстия;
- возможность порционной выгрузки бетонной смеси;
- свободный (без заеданий) поворот на опорах;
- усилие на рукоятке не более 60 Н (6 кгс).

Для приема свежеприготовленной бетонной смеси с осадкой стандартного конуса 6–12 см из автобетоносмесителей или специальных загрузочных устройств и подачи ее к месту укладки при реконструкции зданий (сооружений) могут применяться бетононасосные установки.

В состав бетононасосной установки могут входить, кроме непосредственно бетононасоса, также бетоновод, оборудование для распределения бетонной смеси, система очистки и промывки бетоновода и вспомогательное оборудование. С помощью бетононасосной установки можно обеспечивать непрерывную подачу бетонной смеси свыше 250 м по горизонтали и более 130 м по вертикали.

В зависимости от назначения и условий применения различают следующие виды бетононасосных установок:

- стационарные, не имеющие ходовой части, и применяемые для подачи бетонной смеси в массивные конструкции с большим объемом бетона и длительными сроками строительства;

- стационарные, имеющие ходовую часть, устанавливаемые для перемещения на специальном колесном прицепе, используемые для бетонирования конструкций нулевого цикла и надземных сооружений при частых перебазированиях с объекта на объект и небольшой длине бетоновода;

- самоходные (автобетононасосы), представляющие собой бетононасос, установленный на раме, который, в свою очередь, смонтирован на шасси автомобиля.

Основное отличие автобетононасоса от стационарного заключается в том, что он оборудован полноповоротной распределительной стрелой с бетоноводом. За счет этого обеспечивается подача бетонной смеси как по вертикали, так и по горизонтали, а также исключаются монтажные работы по устройству бетоновода непосредственно на стройплощадке.

Подача бетонной смеси в бетононасосах может производиться с помощью ротора или поршней с механическим, а в последнее время гидравлическим приводом.

Беспоршневый роторный насос обеспечивает подачу смеси по шлангу диаметром 125 мм, соединяющему приемный бункер и бетоновод, с помощью прижимных роликов. Обрезиненные ролики при вращении ротора продавливают смесь внутри шланга, продвигая ее к бетоноводу.

Роторный бетононасос обеспечивает равномерную подачу бетонной смеси и легкое устранение пробок на основе возможности включения реверса. Однако невысокая, как правило, производительность роторных бетононасосов, а также наличие конструктивных недостатков, заключающихся в относительно недолговечности шланга из-за его быстрого износа твердыми составляющими бетонной смеси, ограничивает их применение.

Поршневые бетононасосы с гидравлическим приводом по сравнению с бетононасосами с механическим приводом обладают рядом преимуществ, так как в процессе работы на узлы и детали бетононасоса и бетоновода приходятся незначительные динамические нагрузки. Также в этом случае обеспечивается гарантированное наибольшее рабочее давление, превышение которого исключается конструкцией насоса за счет плавного бесступенчатого регулирование подачи. Одновременно снижается количество циклов на 1 м^3 перекачиваемой смеси, что уменьшает износ механизмов и бетоноводов.

Вследствие большого рабочего давления, используемого в поршневых бетононасосах с гидравлическим приводом, длина и высота подачи ими бетонной смеси значительно больше, чем с механическим приводом.

Устройство с одним цилиндром создает прерывистую подачу бетонной смеси. В зависимости от движения поршня давление в бетоноводе такого насоса меняется от минимального значения к максимальному. Лучшие условия эксплуатации за счет непрерывности подачи бетона обеспечивают двухцилиндровые поршневые бетононасосы.

Расчет необходимого количества бетононасосов $N_{бн}$ производится по формуле

$$N_{бн} = Q_{общ.} У_с /(100П_{эб}), \text{ шт.}, \quad (50)$$

где $Q_{общ.}$ – общий объем бетонных работ, подлежащий выполнению в расчетный период в часовом измерении по календарному плану, м^3;

$У_с$ – удельная составляющая объема работ, выполняемого бетононасосами в общем объеме работ, %;

$П_{эб}$ – эксплуатационная производительность бетононасоса, $м^3/ч$.

Производительность поршневого бетононасоса определяется по формуле

$$П_{эб} = 60(\pi d^2/4) l n \kappa_o, \ м^3/ч, \quad (51)$$

где d – диаметр рабочего цилиндра, м;

l – длина хода поршня, м;

n – число двойных ходов поршня в 1 минуту (скорость нагнетания);

κ_o – коэффициент, характеризующий отношение объема бетонной смеси, поданной за один ход поршня, к рабочему объему цилиндра, равный 0,8–0,9.

Производительность роторного бетононасоса определяется по формуле

$$П_р = 60(\pi d^2/4)\, \pi R n_р, \quad м^3/ч, \quad (52)$$

где $П_р$ – производительность роторного бетононасоса, $м^3/ч$;

d – диаметр рабочего шланга, м;

R – радиус ротора насоса, м;

$n_р$ – число оборотов ротора бетононасоса в мин.

Основным производителем стационарных бетононасосов в Российской Федерации является ОАО «Туймазинский завод автобетоновозов», который в настоящее время выпускает три модели бетононасосов BN 20E (СБ-207) с электрогидравлическим приводом и питанием от электросети 380В, бетононасос BN 20D (СБ-207А) с гидромеханическим приводом от автономного дизельного двигателя Д-144 мощностью 36 кВт и BN70D, оснащенного приводом от дизельного двигателя D-260 «DEUTZ», что позволяет использовать эти бетононасосы на площадках, где отсутствует электроэнергия.

Автобетононасос подает товарный бетон в горизонтальном и вертикальном направлениях к месту укладки с помощью распределительной стрелы, с имеющимся на ней бетоноводом или через инвентарный бетоновод. Распределительная стрела состоит из трех - пяти шарнирно сочлененных колен, движение которых в вертикальной плоскости осуществляется гидроцилиндрами двустороннего действия. Стрела монтируется на поворотной колонне, обеспечивающей враще-

ние в плане на 360°, с радиусом действия, определяемым количеством секций распределительной стрелы.

При работе автобетононасос опирается на выносные гидравлические опоры. Автобетононасосы имеют переносной пульт дистанционного управления движениями стрелы, расходом бетонной смеси и включения-выключения насоса, что позволяет машинисту находиться вблизи места укладки бетонной смеси.

Привод автобетононасосов осуществляется от собственного дизельного двигателя.

В отличие от автобетононасосов стационарные бетононасосы не имеют управляемой мобильной стрелы с бетоноводом и поэтому в состав подготовки к работе должен входить монтаж бетоноводов. Для подъема бетоновода на нужную высоту используется подъемный кран или производится крепление бетоновод непосредственно к фасаду здания. Кроме того требуется установка бетононасоса таким образом, чтобы обеспечивался проезд к нему автобетоносмесителя.

Опыт работ показывает, что стационарный бетононасос становится рентабельным при условии наличия объема работы продолжительностью не менее одной недели. Много времени занимает подготовительная работа по доставке элементов оборудования и монтаж бетоноводов. Поэтому для малых объемов и сжатых сроков выполнения работ более целесообразным является использование автобетононасосов.

В последние годы появились комбинированные машины, совмещающие бетононасос и бетоносмеситель, которые транспортируют и перемешивают бетонную смесь как обычные автобетоносмесители, а на стройплощадке дополнительно обеспечивают подачу и распределение материала. К достоинствам использования таких машин относится возможность сокращения затрат за счет уменьшения количества машин и количества рабочих.

При реконструктивных работах также могут применяться распределительные стрелы, представляющие собой многосекционный трубопровод закрепленный на

шарнирно-сочлененных элементах в виде стрелы, которая установлена на специальной опоре.

Распределительные стрелы позволяют осуществлять подачу бетонной смеси с использованием стационарных бетононасосов, автобетононасосов, а также бадьи, подаваемой грузоподъемным краном.

Основным элементом распределительных стрел является сборная, телескопическая или шарнирно-сочлененная стрела общей длиной от 19 до 92 метров с диаметром трубопровода от 100 до 125 мм.

Шарнирно-сочлененные стрелы могут состоять из 3–5 секций и раскладываться под различными углами, в связи с чем представляется возможным концевой шланг направлять в любую точку в пределах длины стрелы.

Конструктивными особенностями бетонораспределительных стрел САБР-18 и САБР-20 является то, что она может устанавливаться на опорных колоннах 6 м и 10 м или комбинированно до 16 м. Управление функциями распределительной стрелы и подъемным устройством осуществляется с кабельного дистанционного пульта.

Распределительные стрелы САБР имеют увеличенные значения расстояния подачи бетонной смеси и высоты по мере возведения сооружения, простые условия транспортирования и монтажа, повышенную производительность и могут эксплуатироваться в любых климатических условиях при температуре от –50 до +40 °С.

Перемещение бетонной смеси от стационарных бетононасосов и к распределительным стрелам производится с помощью подающего трубопровода (бетоновода), состоящего из труб, колен, замков, уплотнителей, клапанов, приспособлений для промывки и аксессуаров. Бетоновод может прокладываться в трех плоскостях и иметь общую длину в несколько сотен метров.

Труба бетоновода выполняется из высококачественных сталей по технологии бесшовного формирования со стенками толщиной 5–6 мм. В процессе работы с бетоном труба бетоновода часто подвергается высоким нагрузкам и особенно износу от трения бетонной смеси о стенки трубы. На концах трубы бетоновода приварены фланцы, с помощью которых посредством стальных высокопрочных муфт с замка-

ми, трубы бетоновода соединяются между собой. Герметичность соединений обеспечивается резиновыми уплотнениями.

Чаще всего эксплуатируются трубы бетоновода с внутренним диаметром 125 мм (5 дюймов). Длина одной секции бетоновода составляет 1, 2, 3 или 4 метра, либо изготавливается по размерам, указанным в технической документации.

Угловые трубы (колено) бетоновода, позволяющие поворачивать трассу бетоновода под определенным углом в любой плоскости, выполняются в 90, 45 или 30 градусов. Колено бетоновода может быть различного радиуса, но самое распространенное угловое колено бетоновода выполняется с радиусом изгиба 1 м. Для исключения провисания магистрали бетоновод монтируется на прочных поддерживающих опорах (леса, подмости, трубчатые стойки). На каждое звено устанавливается не менее одной опоры. Трасса выбирается по кратчайшему расстоянию и не должна содержать острых углов, а также резких поворотов.

Расход материала через трубопровод определяется вне зависимости от типа гидравлического режима интегрированием эпюры скоростей по площади применяемых труб. Исследования и результаты наблюдений в производственных условиях показывают строго линейную зависимость потерь напора от длины бетонопровода.

Для расчета транспорта бетонной смеси по сложной трассе используют «приведенные длины», принимая 1 м длины вертикального бетоновода равным 8 м горизонтального, а длину наклонного участка с углом наклона 90, 45, 30, и 15 град. идентично горизонтальным участкам длиной соответственно 12, 7, 5, 3 м.

Общая длина бетоновода определится из выражения

$$L_{пр} = L_1 + L_2 + L_3, \text{ м}, \qquad (53)$$

где $L_{пр}$ – общая длина бетоновода, м,

L_1 – общая длина всех горизонтальных участков бетоновода, м;

L_2 – общая длина всех вертикальных участков бетоновода, м;

L_3 –общая длина всех сопряжений бетоновода (колен, переключателей и т.п.), м.

Для предотвращения заклинивания бетоновода крупными фракциями заполнителя необходимо соблюдения условия

$$D > 2{,}16\ S_{max},\ \text{мм}, \tag{54}$$

где D – диаметр бетоновода в свету, мм;

S_{max} – максимальная крупность заполнителя, мм.

Скорость бетонной смеси в бетоноводе определится по формуле

$$V_б = П_б/36000{,}785D^2_б = П_б/2826\ D^2_б,\ \text{м/с}, \tag{55}$$

где $V_б$ – скорость бетонной смеси в бетоноводе, м/с;

$П_б$ – максимальная теоретическая производительность применяемого бетононасоса, $м^3/ч$.

Закупорка бетоновода – одна из главных причин прекращения подачи бетонной смеси, поэтому бетоноводы нуждаются в регулярной чистке после рабочих процессов. В этих целях применяются специальные промывочные губки, шары, цилиндры. Шар промывочный или цилиндр, под давлением воды, проходя весь бетоновод, снимает со стенок бетоновода остатки бетонной смеси. При этом бетоновод должен иметь устройство, позволяющее захватывать промывочные шары (цилиндры) на конце магистрали.

Автобетоносмесители применяют для приготовления бетонной смеси в пути следования от питающих отдозированными сухими компонентами специализированных установок к месту укладки, для приготовления бетонной смеси непосредственно на строительном объекте, а также для транспортирования готовой качественной смеси с побуждением ее при перевозке. Они представляют собой гравитационные реверсивные бетоносмесители с грушевидным смесительным барабаном, установленные на шасси грузовых автомобилей, специальных шасси автомобильного типа или на полуприцепах, агрегируемых с многоосными тягачами.

Смесительные барабаны имеют постоянный угол наклона оси (10°–15°) к горизонту. Внутри смесительных барабанов установлены двухзаходные винтовые лопасти, обеспечивающие загрузку и перемешивание для обеспечения однородности

бетонной смеси при вращении барабана в одну сторону и выгрузку готовой смеси при вращении барабана в обратном направлении (реверсе).

Автобетоносмесители подразделяются по типу расположения смесительного барабана и направления разгрузки:

- разгрузка «назад», нашедшая наиболее широкое распространение;

- разгрузка «вперед», позволяющая водителю управлять и контролировать процесс разгрузки, не выходя из кабины.

По виду привода вращения смесительного барабана различают:

- механический с отбором мощности от автономного двигателя через систему механических передач, включающих реверсивный редуктор и цепную передачу с зубчатым венцом, который закреплен на барабане;

- гидромеханический с отбором мощности через гидромеханическую передачу от автономного двигателя, двигателя базового шасси или от коробки отбора мощности трансмиссии шасси.

По принципу силовой установки, обеспечивающей работу привода смесительного барабана, на автобетоносметелях используются:

- автономные двигатели, позволяющие осуществлять производственные процессы независимо от основного двигателя автотранспортного средства;

- двигатель автотранспортного средства, что позволяет снизить массу автобетоносметеля и уменьшить уровень шума.

Для загрузки смесительного барабана компонентами смеси или бетонной смесью, а также выгрузки смеси из смесительного барабана на место укладки автобетоносмесители оборудуются лотковыми загрузочно-погрузочными устройствами. Для обеспечения технологического процесса приготовления бетонной смеси из сухих компонентов, предварительно загруженных в смесительный барабан, а также промывки барабана и узлов автобетоносмесителя от остатков бетонной смеси, автобетоносмеситель снабжен системой водопитания с баками для воды, аппаратурой для подачи воды под давлением и ее дозирования.

Технологическое оборудование отечественных автобетоносмесителей имеет мало различий и максимально унифицировано. Автобетоносмесители способны работать при температуре окружающего воздуха от –30 до + 40 °С. Максимальная скорость загруженных автобетосмесителей при движении по дорогам в технологическом режиме составляет не более 60 км/ч.

На рынок автобетоносмесителей России и СНГ свою продукцию поставляют: ЗАО «КОМЗ-Экспорт» (г. Каменск-Шахтинский, Ростовская обл.), ОАО «Туймазинский завод автобетоновозов», ЗАО «Пушкинский машиностроительный завод» («ПМЗ»), Могилевский автомобильный завод (МоАЗ) (Беларусь), ООО «Дизель-ТС» (Нижегородская обл.).

За высоту загрузки смесительного барабана принимают расстояние между нулевой отметкой горизонтальной площадки, на которой установлен снаряженный (незагруженный) автобетоносмеситель, и точкой верхнего среза загрузочной воронки.

За максимальную высоту выгрузки бетонной смеси принимают расстояние между нулевой отметкой горизонтальной площадки, на которой установлен полностью загруженный автобетоносмеситель, и нижней точкой разгрузочной воронки (при отведенных в сторону опоре лотка и установленном на ней разгрузочным лотком).

За минимальную высоту выгрузки бетонной смеси принимают расстояние между нулевой отметкой горизонтальной площадки, на которой установлен полностью загруженный автобетоносмеситель, и нижней точкой разгрузочного лотка (при разложенном дополнительном лотке), находящегося в крайнем нижнем положении.

Количество автобетоносмесителей ($N_а$), необходимых для бесперебойной доставки бетонной смеси на объект, при совместной работе с краном определяется из зависимости

$$N_а = k_p П_к / П_а , \qquad (56)$$

где k_p – коэффициент, учитывающий резерв производительности кранов как ведущих машин, равный 0,85–0,9;

$П_а$ – эксплуатационная производительность автобетоносмесителя в смену, определяемая по формуле

$$П_а = 60 Q_б t k_а / T_а, \text{ м}^3, \quad (57)$$

где $Q_б$ – объем бетонной смеси, загружаемой в автобетоносмеситель), м^3;

t – продолжительность смены, ч;

$k_а$ – коэффициент использования транспортной единицы по времени (0,85–0,92);

$T_а$ – продолжительность цикла транспортирования, мин.

Продолжительность цикла транспортирования составляет

$$T_а = t_з + 2L60/v_c + t_p, \quad \text{мин.} \quad (58)$$

где $t_з$ – время загрузки автобетоносмесителя смесью на заводе, мин;

L – расстояние транспортирования смеси автобетоносмесителем, км;

v_c – средняя скорость движения автобетоносмесителя, км/ч;

t_p – время разгрузки бетонной смеси из автобетоносмесителя в бадьи (мин.), принимаемое одинаковым с ранее представленными выражениями.

Количество автобетоносмесителей, необходимых для работы с автобетононасом в бетоноукладочном комплексе, можно определить по формуле

$$N_{аб} = T_{зт} Q / VT + 1, \quad \text{шт.}, \quad (59)$$

где $N_{аб}$ – количество автобетоносмесителей;

$T_{зт}$ – время загрузки и транспортировки бетонной смеси в зависимости от вместимости смесительного барабана автобетоносмесителя и расстояния перевозки одного рейса, ч;

Q – объем бетонной смеси, предусмотренный для доставки на объект с применением автобетоносмесителей, м^3;

V – вместимость смесительного барабана автобетоносмесителя, м^3;

T – время разгрузки бетонной смеси из автобетоносмесителя, ч.

Продолжительность разгрузки бетоносмесителя определяют по формуле

$$T = G_1 / va, \quad \text{ч}, \quad (60)$$

где G_1 – масса бетонной смеси, загруженной в автобетоносмеситель, кг;

a – плотность бетонной смеси, кг/м^3;

v – скорость выгрузки бетонной смеси из автобетоносмесителя, м^3/ч.

В конструкциях автобетоносмесителей, выпускаемых в последние годы отечественной промышленностью, используются современные технические решения, позволяющие максимально улучшить эксплуатационные характеристики. Например, усиленные опорные ролики смесительного барабана, увеличенный до 800 л бак для воды с отключаемым подогревом выхлопными газами от двигателя через трехходовой кран, улучшенные теплоизоляционные показатели бака, позволяющие сохранять воду с положительной температурой даже в зимний период. Для удобства действий в экстремальных ситуациях (отказ узлов привода вращения смесительного барабана) некоторые смесительные барабаны оснащаются двумя люками аварийной разгрузки, расположенными в диаметрально противоположных направлениях в нижней части барабана.

Одним из эффективных методов бетонирования в реконструируемых зданиях (сооружениях) является пневмобетонирование, включающее также и торкретирование. Преимущества этого метода заключаются в возможности нанесения бетонной смеси на поверхность с любыми неровностями и расположенную в любой плоскости, хорошая адгезия к поверхности, возможность нанесения слоев бетона разной толщины, высокая прочность и плотность, морозостойкость и водонепроницаемость.

С использованием специальных установок пневмобетонирование (торкретирование), как уже отмечалось, может выполняться мокрым или сухим способами.

Мокрый способ представляет собой пневматическое распыление, при котором затворенная бетонная смесь, посредством специальной установки подается к сопловому блоку для непрерывного набрызга под давлением в виде направленной струи (рисунок 10.2).

Данному способу свойственны пониженное пылеобразование, однородный состав бетона, возможность работы в стесненных условиях, минимальные затраты на средства индивидуальной и коллективной защиты.

Сухой способ представляет собой распыление, при котором цемент и заполнитель предварительно дозируются и перемешиваются перед подачей в специальную установку, из которой под высоким давлением вводятся в поток сжатого воздуха и через систему шлангов и трубопроводов подаются на сопловой блок установки, где смачиваются подаваемой под давлением водой и распыляются в виде направленной струи на место укладки бетонной смеси (рисунок 10.3).

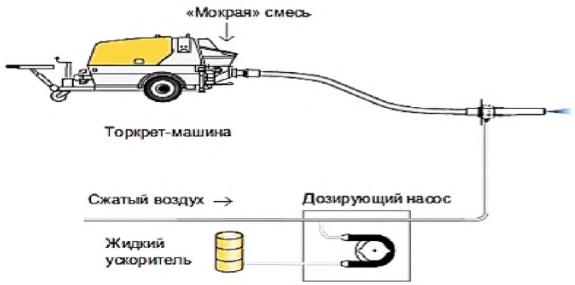


Рисунок 10.2 – Схема мокрого способа пневмобетонирования (торкретирования)

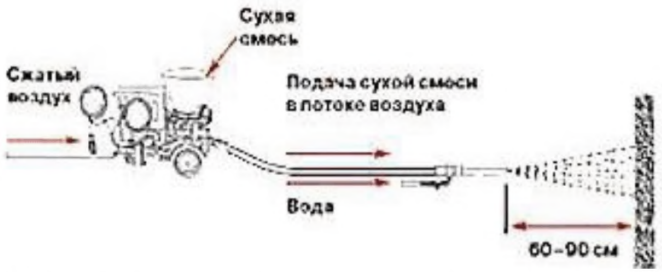


Рисунок 10.3 – Схема сухого способа пневмобетонирования (торкретирования)

При работе по данному способу не требуется предварительное водонасыщение и грунтование основания клеящим составом, возможна подача материала на большие расстояния и нанесение слоя бетонной смеси большой толщины за один

проход. В результате повышается надежность и увеличивается срок эксплуатации оборудования, а также обеспечивается очистка оборудования за счет продувки системы воздухом.

Производимые пневмонагнетатели отечественной промышленностью представлены в Приложении И.

Эксплуатационная производительность пневмотранспортных установок за смену можно определить по формуле

$$П_{эк} = П_т k_{вр} t_{см}, \quad м^3/см, \tag{61}$$

где $П_{эк}$ – эксплуатационная производительность пневмотранспортных установок, $м^3/см$.;

$П_т$ – техническая производительность пневмотранспортной установки, $м^3/ч$;

$k_{вр}$ – коэффициент использования установки по времени;

$t_{см}$ – продолжительность смены, ч.

Техническая производительность пневмотранспортных установок определяется из следующей зависимости:

$$П_т = v_п n_ц, \quad м^3/ч, \tag{62}$$

где $v_п$ – емкость пневмонагнетателя установки, $м^3$;

$n_ц$ – число циклов в час:

$$n_ц = 3600/t_{оп} + L_т v_{бс}, \tag{63}$$

где $t_{оп}$ – время на загрузку и операции с механизмами загрузки, с;

$L_т$ – дальность транспортирования бетонной смеси, м;

$v_{бс}$ – скорость перемещения бетонной смеси по бетоноводу, м/с.

Существующие установки для приготовления и транспортирования бетона содержат выходной патрубок с пневмотранспортным трубопроводом, резервуар для бетонной смеси и установленный в последнем приводной вал с закрепленными вдоль него лопастями. Недостатками этих машин является малая производительность, высокое пылевыделение, низкое избыточное рабочее давление в резервуаре порядка 0,4–0,6 Мпа, повышенная пульсация, особенно в конце разгрузки резервуара, представляющая опасность для обслуживающего персонала.

Установки для приготовления и транспортирования жестких бетонных смесей, состоят из резервуара с герметично закрывающейся крышкой, патрубка (к которому присоединен пневмотранспортный трубопровод, оканчивающийся гасителем колебаний), вала с лопастями (одна из лопастей расположена со стороны выходного патрубка), дополнительной лопасти, установленной под тупым углом к основной лопасти.

К недостаткам такой установки относится то, что она также имеет низкую производительность и повышенную пульсацию, представляющую опасность для обслуживающего персонала, обеспечивает транспортировку вязких бетонных смесей только в определенном диапазоне подвижности и с использованием дополнительного источника сжатого воздуха с низким рабочим давлением 0,4–0,6 МПа. Кроме того, в таких установках отсутствует возможность транспортирования сыпучих сухих бетонных смесей с гибкой регулировкой производительности в зависимости от объемного веса смеси в широком диапазоне. Следствием этого является низкая техническая характеристика установки и отсутствие универсальности при переходе от одной характеристики в другой.

Более совершенной разработкой для выполнения всех этапов работ по пневмобетонированию при сооружении монолитного купола может быть применен механизированный комплекс для приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси под высоким давлением, разработанный ЗАО ПСФ «Грантстрой» (г. Ставрополь). Такой механизированный комплекс благодаря рабочему давлению сжатого воздуха свыше 1,4 МПа обеспечивает высокую производительность и качество укладываемой бетонной смеси.

Механизированный комплекс для приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси под высоким давлением ЗАО ПСФ «Грантстрой» включает горизонтальный цилиндрический резервуар с загрузочным люком в его верхней части и разгрузочным патрубком в нижней части, приводной вал по оси резервуара и держатели, закрепленные на валу перпендикулярно оси с перемешивающими лопастями.

Разгрузочный патрубок резервуара соединен со смесительной камерой, а транспортный трубопровод сообщается со смесительной камерой и разгрузочным приспособлением. При этом приводной компрессор с ресивером соединен своим нагнетательным каналом с полостью резервуара и посредством сопла со смесительной камерой.

Регулирование производительности в механизированном комплексе осуществляется с помощью смесительной лопасти, установленной на соответствующем держателе с образованием между ее плоскостью в вертикальном положении и осью вала угла 30–45°. Сопло в смесительной камере является съемным с образованием между ним и стенками смесительной камеры полости и направлено в сторону транспортного трубопровода. Кроме того, комплекс комплектуется дополнительными соплами различной длины и проходными сечениями с возможностью их установки вместо основного сопла.

Разгрузочное приспособление установлено на конце транспортного трубопровода и может отсоединяться. Кроме того имеется дополнительное разгрузочное приспособление в виде форсунки с патрубком для подвода смачивающей жидкости. В результате механизированный комплекс позволяет приготавливать, производить пневматическое транспортирование и нанесение бетонной смеси в широком диапазоне от жидкого до абсолютно сухого состояния.

Механизированный комплекс (рисунок 10.4) является универсальным и может быстро переналаживаться от одной характеристики к другой без применения специальных машин и механизмов. Он имеет высокую производительность, технологичность и комплексность выполнения всех операций – сортировку по фракциям бетонной смеси при подаче в скиповое устройство, загрузку смеси в камеру приготовления при помощи двухбарабанной тяговой лебедки, возможность транспортирования бетона, как по горизонтали, так и по вертикали в любое нужное место для бетонирования в водно-аэрозольной среде, обеспечивая при этом экологическую чистоту рабочего места бетонирования.

Для выполнения работ комплекс устанавливается в рабочей зоне. При помощи скипового устройства (9) осуществляется сортировка по фракциям сухой бетонной смеси и загрузка в герметичную камеру приготовления (1). С пульта управления (5) включается привод (4), передающий вращение центральному валу (3) при помощи лопасти (2) и производится тщательное перемешивание бетонной сухой смеси или, при необходимости, вязкой бетонной смеси. Затем включается привод компрессорной установки (6) и выработанный сжатый воздух под давлением поступает в ресивер-амортизатор (7).

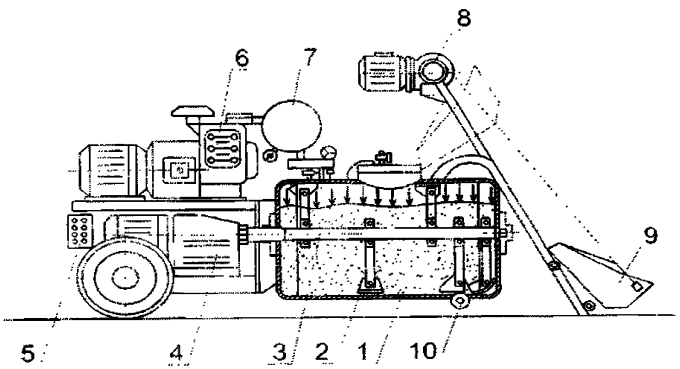


Рисунок 10.4 – Механизированный комплекс для приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси под высоким давлением ЗАО ПСФ «Грантстрой»:

1 – герметичная камера приготовления смеси с крышкой; *2* – лопасти; *3* – центральный вал; *4* – привод; *5* – пульт управления; *6* – компрессорная головка с приводом; *7*– ресивер-амортизатор сжатого воздуха; *8* – двухбарабанное тяговое устройство; *9* – скиповое устройство; *10* – материалопровод

Через воздушную распределительную рампу посредством соответствующего запорного устройства сжатый воздух поступает в камеру приготовления (1), в которой создается необходимое избыточное давление свыше 1,4 Мпа, в зависимости от максимальной высоты транспортирования бетонной смеси (до 14 МПа). Транспортировка сухих смесей обеспечивается с помощью материалопровода.

Эксплуатация механизированного комплекса показала его высокую надежность как в целом, так и в разных режимах транспортировки бетонных смесей от жидкого до абсолютно сухого состояния при строительстве объектов разного назначения, включая восстановительные работы в зоне землетрясения, усиления зданий и сооружений без применения опалубки.

Управление механизированным комплексом осуществляется машинистом, который также контролирует наличие воды в расходном баке и необходимое давление воздуха, соответствующее технологии производства работ. В зависимости от количеством подаваемой через сопло сухой смеси, регулирование требуемого объема воды, производится оператором.

Существенное значение имеет необходимый набор машин и механизмов для производства реконструктивных работ в стесненных условиях. При работах в стесненных условиях следует применять универсальные средства механизации с относительной массой и малыми габаритами для возможности их перемещения внутри цеха мостовыми кранами.

Примерная номенклатура машин и механизмов для производства отдельных видов работ в стесненных условиях представлена в Приложении К.

Средства механизации при работе внутри цехов не должны ухудшать состояния воздушной среды. Для предохранения покрытий дорог, площадок, полов в цехах, рельсовых путей следует применять машины с пневмоколесной ходовой частью или на гусеницах с плоскими опорными траками.

Количество машин и механизмов в комплекте, необходимое для выполнения заданного объема работ в установленные сроки в стесненных условиях реконструкции, определяется по следующей формуле:

$$П_м = V_м/В_э T n_{см} t_{см}, \quad (64)$$

где $П_м$ – количество одинаковых машин в комплекте, шт.;

$V_м$ – объем механизированных работ, $м^3$;

$В_э$ – эксплуатационная выработка машин, $м^3$/час;

T – заданные сроки выполнения работ, дни;

$n_{см}$ – количество рабочих смен в сутки, шт.;

$t_{см}$ – продолжительность рабочей смены, час.

Эксплуатационная выработка машин при реконструкции определяется по условию

$$В_э = В_н К_н К_с / К_{ус}, \quad (65)$$

где $В_н$ – нормативная выработка машин (производительность);

$К_н$ – коэффициент использования машин во времени, среднее значение $К_н$ = 0,95;

$К_п$ – коэффициент учета перерывов в работе в зависимости от влияния отдельных факторов (таблица 10.3);

$К_с$ – коэффициент учета совместной работы машин (таблица 10.4);

$К_{ус}$ – коэффициент изменения длительности рабочего цикла вследствие условий стесненности (таблица 10.5).

Таблица 10.3 – Коэффициент учета перерывов в работе в зависимости от влияния отдельных факторов $К_п$

Факторы, определяющие значения коэффициента	Значение коэффициента $К_п$
Перерывы на дополнительный инструктаж по технике безопасности при работе в стесненных условиях	0,06
Перерывы на изучение условий производства работ	0,02
Оформление нарядов-допусков на работу в сложных условиях	0,02
Ожидание в связи с параллельным выполнением в данной рабочей зоне других видов работ	0,03
Ожидание окончания работы других организаций, работающих теми же подъемными механизмами (мостовые краны, тельферы и т.п.)	0,04
Перерывы, связанные с движением в рабочей зоне автотранспорта	0,08
Перерывы, связанные с движением и нахождением в рабочей зоне железнодорожного транспорта	0,05
Перерывы в работе, связанные с основным технологическим процессом действующих цехов	0,08
Перерывы на техническое обслуживание машин	0,06
Простои по метеорологическим причинам	0,04
Регламентированный отдых рабочих	0,04
Дополнительный отдых рабочих, связанный с загазованностью рабочих зон, в связи с работой в респираторах	0,04
Дополнительный отдых рабочих, связанный с повышенной температурой в рабочей зоне	0,04
Дополнительный отдых рабочих при содержании окиси углерода в воздухе рабочей зоны от 50 мг/м^3 до 1000 мг/м^3	0,66
Дополнительный отдых рабочих при содержании окиси углерода в воздухе рабочей зоны от 100 мг/м^3 до 200 мг/м^3	0,8

Дополнительный отдых рабочих при содержании окиси углерода в воздухе рабочей зоны более 200 мг/м^3	0,89

Таблица 10.4 – Коэффициент учета совместной работы машин K_c

Факторы, влияющие на применение коэффициента	Значение коэффициента K_c
Рабочие зоны машин не совмещаются	1
Расстояние между последовательно работающими машинами превышает 10 м	1
Синхронная работа машин в совмещенных рабочих зонах	0,8
Расстояние между последовательно работающими машинами в пределах 10 м	0,8

Таблица 10.5 – Коэффициент изменения длительности рабочего цикла вследствие условий стесненности K_{yc}

Факторы, определяющие применение коэффициента	Значение коэффициента K_{yc}
Работа машин в нормальных условиях	1
Работа машин при наличии ограничений с шириной рабочей зоны более 1,6 $B_м$	1
Работа на расстоянии до 1 м от конструкции	1,25
Работа машин при ширине рабочей зоны от 1,4 $B_м$ до 1,6 $B_м$	1,25
Работа машин при ширине рабочей зоны менее 1,4 $B_м$	1,5

Примечание: $B_м$ – наибольший габарит машины.

В условиях реконструкции применяются мобильные средства механизации, быстро переводимые из транспортного в рабочее положение, позволяющие в ходе работ сменять одно навесное оборудование на другое. Также при выборе средств механизации производится выделение ведущих и вспомогательных машин и механизмов.

10.2 Область применения средств механизации

При реконструкции промышленных предприятий с раскрытием крыши и полной заменой перекрытий, кроме башенных кранов, могут применяться стреловые краны на гусеничном или пневмоколесном ходу, а также на автомобильном шасси, размещение которых на строительной площадке зависит от конструктивных параметров зданий и расположения соседних сооружений с учетом вылета стрелы и габаритов кранов.

Техническая возможность применения грузоподъемных машин и механизмов определяется массой монтажных (демонтажных) единиц, высотой подъема крюка и величиной монтажных зон. Расчетные зависимости для башенных кранов приведены в стандарте [13].

Высота подъема крюка и вылет стрелы грузоподъемных машин, а также величина необходимых вертикальных проемов при реконструкции зданий и сооружений определяются в зависимости от принятого метода монтажа конструкций.

При монтаже конструкций, выполняемом стреловым краном через верх здания (рисунок 10.5), высота подъема крюка h составит

$$h \geq h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \tag{66}$$

где h_1 – расстояние до наиболее высокого элемента здания после демонтажа конструкций, м;

h_2 – запас высоты перемещаемого груза над конструкциями здания,

$h_2 \geq 0{,}5$ м – без нахождения людей в рабочей зоне,

$h_2 = 2{,}0$ м – при нахождении людей в рабочей зоне;

h_3 – максимальная высота монтируемой конструкции, м;

h_4 – высота грузозахватного устройства (стропа), м.

Вылет стрелы грузоподъемного крана L, необходимый для выполнения строительно-монтажных работ при реконструкции здания (сооружения), определяется по формуле

$$L = \sqrt{l^2 - (H - h_6)^2}, \tag{67}$$

где l – длина стрелы крана, м;

h_6 – расстояние от основания крана до пяты стрелы, м;

H – высота расположения оголовка стрелы крана, м.

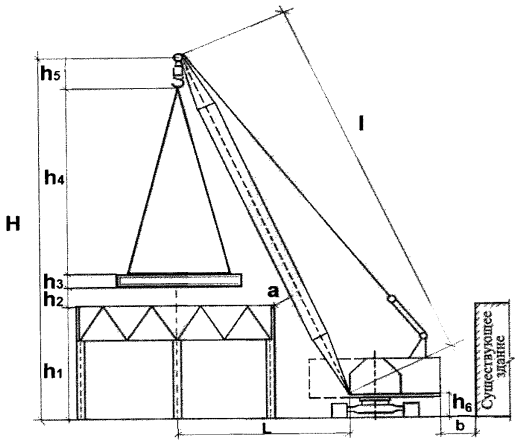


Рисунок 10.5 – Монтаж конструкций, выполняемый через верх здания

$$H = h + h_5, \tag{68}$$

где h_5 – высота грузозахватного механизма крана с системой полиспастов и ограничителя подъема крюка, м.

При этом следует учитывать необходимость нахождения стрелы грузоподъемного крана от края здания (сооружения) на расстоянии не менее 0,5 м.

При работе грузоподъемного крана в стесненных условиях также следует учитывать расположение находящихся рядом строений, расстояние до которых от наибольшего габарита грузоподъемного крана должно составлять не менее 1 м.

В случае использования для выполнения строительно-монтажных работ подъемника высотой H_1, оборудованного монорельсом с подвижной крюковой обоймой (рисунок 10.6), для подачи конструкций через вертикальные проемы в зданиях (сооружениях) следует учитывать диапазон перемещения крюка H_k,исходя из зависимости

$$H_k = H_2 - H_3, \tag{69}$$

где H_2 – значение высоты от основания подъемника до верхней кромки вертикального проема в здании (сооружении);

H_3 – значение высоты от основания подъемника до нижней кромки вертикального проема в здании (сооружении).

Определение минимальной высоты вертикального проема в здании (сооружении) (рисунок 10.7) для возможного применения подъемника, оборудованного монорельсом с подвижной крюковой обоймой, производится по формуле

$$y = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6, \quad (70)$$

где y – минимальная высота вертикального проема в здании (сооружении) для возможного применения подъемника;

y_1 – расстояние от нижней кромки проема здания (сооружения) до нижней части монтируемой конструкции, y_1 =0,5 м;

y_2 – максимальная высота монтируемой конструкции; м;

y_3 – высота грузозахватного устройства (стропа), м;

y_4 – высота элементов подъемника, м;

y_5 – высота от нижней грани монорельса до нижней части грузоподъемного крюка;

y_6 – расстояние от верхней кромки проема здания (сооружения) до монорельса подъемника, y_6 = 0,3 м.

Автомобильные краны следует применять на погрузочно-разгрузочных работах, монтаже и подаче к местам производства строительных работ материалов, изделий, конструкций, и технологического оборудования небольшой массы и объемов.

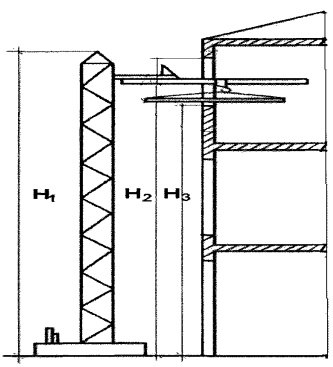


Рисунок 10.6 – Монтаж конструкций через проемы здания

с применением строительного подъемника

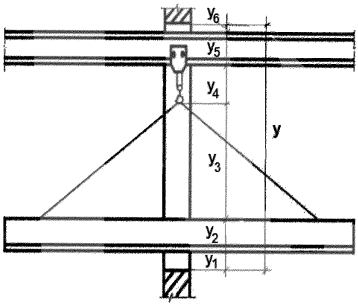


Рисунок 10.7 – Перемещение строительных конструкций при использовании подвесных грузоподъемных средств

Краны на специальном шасси автомобильного типа с гидравлической телескопической стрелой необходимо использовать для подачи строительных материалов, изделий и конструкций в стесненные места, при монтаже конструкций и оборудования пристраиваемых помещений и сооружений, а также при производстве работ внутри реконструируемых зданий.

Автомобильные краны следует применять на погрузочно-разгрузочных работах, монтаже и подаче к местам производства строительных работ материалов, изделий, конструкций, и технологического оборудования небольшой массы и объемов.

Краны на специальном шасси автомобильного типа с гидравлической телескопической стрелой необходимо использовать для подачи строительных материалов, изделий и конструкций в стесненные места, при монтаже конструкций и оборудования пристраиваемых помещений и сооружений, а также при производстве работ внутри реконструируемых зданий.

Короткобазовые краны на пневмоколесном ходу с телескопической стрелой, характеризующиеся незначительными габаритными размерами и высокой маневренностью, целесообразно использовать для работы внутри цехов.

Самоходные гусеничные краны следует применять для выполнения монтажных работ большого объема и значительной массы монтируемых конструкций при возведении пристраиваемых цехов и сооружений, внутри реконструируемых цехов через технологические проемы в крыше и стенах, перегрузки и подачи в стесненные места строительных материалов, конструкций, машин и оборудования. При этом, применение на гусеничных стреловых кранах сменного башенно-стрелового оборудования расширяет рабочую зону, обслуживаемую краном с одной стоянки, а также обеспечивает возможность подачи груза в более отдаленные места внутри реконструируемого цеха через технологические проемы в крыше.

Стреловые самоходные краны на пневмоколесном ходу с телескопическими стрелами эффективны при небольших объемах рассредоточенных работ внутри цехов одноэтажных промышленных зданий, а также при производстве работ на территории реконструируемых объектов.

Башенные краны следует использовать при возведении пристраиваемых зданий и сооружений на территории реконструируемого предприятия, а также для подачи материалов и изделий внутрь действующих цехов, насыщенных технологическим оборудованием, через предварительно устраиваемые проемы в ограждающих конструкциях.

Для единичных подъемов строительных конструкций и технологического оборудования, при демонтаже и монтаже сверхтяжелых подкрановых балок и подстропильных ферм, а также в случаях технической невозможности или экономически нецелесообразно использования грузоподъемных кранов, необходимо применять монтажные мачты, порталы, шевры, переносные монтажные стрелы и мачтовые краны.

Для перемещения и подъема конструкций при производстве работ внутри действующих цехов, в которых по условиям стесненности невозможно применение грузоподъемных кранов, необходимо применять лебедки, как в качестве самостоятельного механизма, так и в комплекте со специальными грузоподъемными устройствами и такелажными средствами. С использованием лебедок осуществляется демон-

таж колонн, подкрановых балок, крановых рельсов, усиление подстропильных и стропильных ферм.

Экскаваторы при работах в стесненных условиях следует в основном использовать для разработки грунта и при погрузке отходов, подлежащих утилизации.

Для погрузочно-разгрузочных работ и перемещения на относительно небольшие расстояния различных грузов в стесненных условиях реконструируемых предприятий могут применяться одноковшовые погрузчики на пневмоколесном и гусеничном ходу, а также вилочные авто- и электропогрузчики.

Одноковшовые фронтальные погрузчики на пневмоколесном ходу, снабженные разнообразным сменным оборудованием (ковшами различной конструкции и захватами) применяются для погрузки сыпучих и мелкокусковых материалов, разработки грунта I—II групп и транспортирования его на небольшие расстояния, засыпки траншей и пазух при возведении фундаментов, погрузки строительного мусора, перевозки и укладки труб, бетонных плит, покрытий дорог и тротуаров, перемещения различных мелких грузов к местам производства работ, а также при разборке дорожных покрытий и тротуаров, бетонных полов, кирпичных стен и других конструкций одноэтажных зданий и сооружений.

Одноковшовые погрузчики на гусеничном ходу, обладая значительным тяговыми и напорными усилиями, возможностью перемещаться с крупногабаритным грузом, используются для выполнения погрузочных и землеройно- погрузочных работ, а также для перемещения строительных материалов в стесненных условиях при устройстве подземных частей пристраиваемых зданий и сооружений.

Автопогрузчики применяются в основном для обеспечения погрузочно-разгрузочных работ при контейнерной и пакетной доставке различных строительных материалов, перемещения их в пределах строительной площадки к рабочим местам.

Автопогрузчики с фронтальным расположением грузоподъемной рамы с вилочными захватами применяются для срыва, перемещения и погрузки на автотранспортные средства плит дорожных покрытий и бетонных полов при их разборке, для

погрузки в автосамосвалы строительного мусора при разборке зданий и сооружений, а также используются при блочной разборке кирпичных стен.

В качестве сменного рабочего оборудования, монтируемого на передвижной каретке автопогрузчика, применяются ковши, снабженные гидравлическим цилиндром для их поворота при погрузке и выгрузке, грейферные захваты.

Электропогрузчики с фронтальным и боковым расположением грузоподъемного органа используются на погрузочно-разгрузочных работах и доставке строительных материалов в контейнерах или пакетах к местам производства работ внутри реконструируемых помещений промышленных зданий и сооружений.

Для механизации погрузочно-разгрузочных и вспомогательных малообъемных работ в стесненных условиях используют мобильные гидрокрановые установки на базе малогабаритных пневмоколесных тракторов, а также навесное гидрокрановое оборудование к одноковшовым гидравлическим экскаваторам.

Для замены ручного труда при транспортировании различных строительных грузов в действующих цехах, где вследствие стесненности не могут применяться традиционные автотранспортные средства, используются маневренные малогабаритные мото- и электротележки.

Мототележки, имеющие незначительные радиусы поворота предназначаются для перевозок малогабаритных штучных, сыпучих и жидких грузов на небольшие расстояния.

Мототележки могут снабжаться платформой для перевозки штучных грузов, самосвальным кузовом или объемным бункером для сыпучих материалов, цистерной для жидких материалов, а также съемным ковшом, имеющим гидравлический механизм для его подъема и опрокидывания.

Электротележки в условиях реконструируемого предприятия применяются для транспортирования малогабаритных штучных грузов внутри цехов, имеющих твердое покрытие. Электротележки могут оборудоваться крановым устройством, обеспечивающим механизацию погрузочно-разгрузочных работ.

Для транспортирования строительных грузов в места, где вследствие условий стесненности невозможно установить дополнительно разгрузочные машины, используются автомобили-самопогрузчики с гидравлической крановой консольной шарнирно-сочлененной стрелой. В транспортном положении гидрокрановая установка, не превышает транспортные габариты автомобиля.

Средства малой механизации, применяемые при реконструкции, подразделяются по функциональному назначению на средства подмащивания, грузозахватные приспособления, механизированный инструмент, контейнеры и пакеты, емкости.

Эффективное использование средств малой механизации обеспечивается в виде нормокомплектов, рассчитываемых на специализированные или комплексные бригады. Порядок определения потребности в механизированном инструменте представлен в приложении Л.

Номенклатура средств малой механизации, для производства реконструктивных работ дана в приложении М.

В составе нормокомплектов следует предусматривать резервные средства малой механизации для обеспечения замены вышедших из строя или увеличения объемов работ.

Относящиеся к средствам малой механизации самоходные подмости и телескопические подъемники применяются для подъема рабочих, строительных материалов и конструкций в соответствии с паспортными характеристиками при выполнении монтажных, демонтажных, отделочных и других видов работ.

Вышки строительные с гидравлической шарнирной секционной стрелой, используются для выполнения работ в труднодоступных местах и над оборудованием, расположенным в реконструируемом цехе.

Применяемый механизированный инструмент включает: сверлильные электрические и пневматические машины, ручные гайковерты, шлифовальные машины, механические ножницы, установки для пневматического распыления краски и антикоррозийного покрытия, механизмы для герметизации стыков и швов.

Сверлильные машины предназначены для работ в труднодоступных и стесненных условиях с расположением сверла параллельно и под углом 90° к валу двигателя.

Ручные гайкозавертывающие машины применяются для затяжки, завертывания и отвертывания крепежных деталей с резьбовыми соединениями. К ним относятся: гайковерты, шуруповерты, муфтоверты, шпильковерты.

Шлифовальные ручные машины применяются для зачистки поверхностей сварных швов, удаления коррозии с металлоконструкций, зачистки фасок под сварку, снятия наплывов на металле.

Механические ножницы с электрическим или пневматическим приводом предназначены для прямолинейной и фасонной резки металла и проката. В зависимости от режущего исполнительного инструмента ножницы подразделяются на: ножевые, вырубные и прорезные. Модификацией ручных вырубных ножниц являются кромкорезы для подготовки кромок под сварку встык.

Установка для пневматического распыления красок состоит из ручного краскораспылителя, соединенных с ним шлангов и вспомогательного оборудования, обеспечивающие подачу в краскораспылитель сжатого воздуха.

Для распыления антикоррозийных материалов используются агрегаты для их нагнетания под давлением до 24 МПа и дальностью подачи маловязких материалов по шлангам до 90 м.

Для герметизации стыков в зависимости от способа нанесения мастик применяют инструменты, снабженные роликом для закатывания прокладок в швах наружных стен или пневматическим шприцом для мастик.

Ручные электрические машины наиболее целесообразно использовать при работах на высоте, так как в случаях применения пневматических ручных машин в этом случае необходимо прилагать дополнительные усилия на подъем и удержание воздухопроводного рукава, что приводит к быстрой утомляемости рабочих и снижению производительности.

Для выполнения работ вблизи фундаментов следует ограничивать использование средств механизации и способов, при которых возникают динамические воздействия (забивка свай молотами, уплотнение грунта трамбующими плитами ударного действия, установка шпунта вибропогружателями, разбивка бетонных массивов молотами). В этих случаях применяются машины для вдавливания свай и шпунта, для вибротрамбования грунта, разрезания бетона и другие способы, исключающие или ограничивающие динамические воздействия.

Для выполнения работ по обратным засыпкам в стесненных условиях применяют бульдозеры, фронтальные и грейферные погрузчики, одноковшовые экскаваторы и мостовые краны с оборудованием грейфера.

Для послойного уплотнения грунта в наименее доступных местах (нижняя часть пазух котлованов и траншей) используются ручные электрические трамбовки или навесное оборудование для уплотнения грунта к кранам, экскаваторам и тракторам.

В качестве грунтоуплотняющего оборудования можно использовать гидромолоты при установке на них трамбующей плиты.

В условиях реконструкции могут применяться специальные средства механизации: крышевые и мостовые краны, спаренные мостовые краны, оборудованные тентами для защиты от атмосферных осадков, а также настилами, предохраняющими от падения предметов и искр при огневых работах.

Применение конкретных средств механизации для подачи и укладки бетонной смеси зависит от степени стесненности площадки, наличия подъездов и других специфических особенностей. Бетонная смесь может подаваться грузоподъемными кранами с помощью бадей и ковшей, бетононасосами, ленточными бетоноукладчиками и транспортерами, виброжелобами, мототележками и фронтальными погрузчиками.

Подача бетонной смеси с использованием грузоподъемного крана целесообразно применять при интенсивности бетонных работ до 20 $м^3$ в смену. При этом кран одновременно используется на арматурных и опалубочных работах.

Для возведения фундаментов под оборудование, внутри реконструируемого цеха, могут использоваться для подачи бетонной смеси мостовые краны.

Выбор средств механизации следует производить с учетом рабочих зон, имеющихся на участках производства работ, проездов и проходов, пространства над оборудованием цеха, а также технических параметров машин (емкость ковша, грузоподъемность, длина стрелы, высота ее подъема, производительность машин и т. п.). Для работ по реконструкции средства механизации могут комплектоваться путем их соответствующего отбора, а также дооснащения и модернизации. Наряду с учетом технических параметров выполняется экономическая оценка различных вариантов механизации.

Возможность проезда средств механизации и транспорта по внутризаводским дорогам и рабочим зонам устанавливается с учетом их габаритов и габаритов строительных конструкций и имеющихся ограничений по высоте, ширине, а также наличии в местах проезда зданий, сооружений, поворотов и других конкретных факторов.

Возможность перемещения длиннобазовых строительных машин, транспортирования длинномерных конструкций и оборудования, перевозимых седельными тягачами с полуприцепами, с учетом ограничений в местах поворота ориентировочно проверяются по графикам вписываемости автотранспортных средств в прямоугольный проезд (рисунок 10.8).

При определении возможности проезда и работы средств механизации и автотранспорта на стесненных площадках, проездах и внутри цехов устанавливаются минимальные размеры дороги по ширине входящий $B_{вх}$ и выходящий $B_{вых}$, по высоте, а также минимальная ширина свободной зоны проезда на участке поворота как на криволинейных участках (в зависимости от радиусов поворота машин), так и при повороте гусеничных машин под прямым углом. При условии если точка с координатами, соответствующими габариту (по ширине) входящей (по направлению движения) в проезд дороги $B_{вх}$ и выходящей $B_{вых}$, нанесенная на график, оказывается

выше кривой вписываемости соответствующего транспортного средства, то проезд удовлетворяет требуемым условиям.

Для определения возможности проезда с учетом угла сопряжения входящей и выходящей дороги могут быть упрощенным способом построены кривые вписываемости любого автомобильного тягача с заданными параметрами прицепа или транспортируемой конструкции. Порядок определения возможности вписываемости автотранспортного средства с длинномерными конструкциями даны в приложении Н.

В случае прохождения трассы внутрипостроечных дорог в непосредственной близости от существующих подземных сооружений или над ними проверяется возможность восприятия ими нагрузок, возникающих от строительных машин и транспортных средств.

На территории реконструируемых предприятий для транспортных средств устанавливаются предельно допустимые скорости движения. Зоны ограничения скорости, места стоянки и разворотов отмечают соответствующими дорожными знаками, хорошо видимыми в любое время суток.

Возможные перемещения внутрипостроечного транспорта следует увязывать с размещением на территории предприятия складов для строительных конструкций площадок укрупнительной сборки.

10.3 Доставка транспортными средствами строительных грузов и их хранение на реконструируемом объекте

При организации реконструкции производственных предприятий требуется обеспечивать:

- комплектную поставку строительных грузов из расчета на здание, сооружение, участок, секцию, этаж или помещение в установленные сроки;

- реконструкцию зданий, сооружений и их частей индустриальными методами на основе широкого применения комплектно поставляемых конструкций, изделий, материалов и оборудования, а также комплектов блоков высокой заводской готовности.

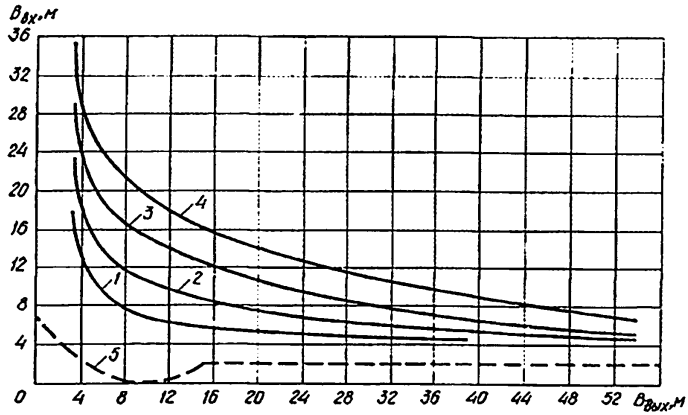


Рисунок 10.8 – Вписываемость в прямоугольный проезд седельного тягача КАМАЗ с учетом габаритных параметров полуприцепов:

1 – с полуприцепом длиной 6 м; *2* – с полуприцепом длиной 12 м; *3* – с полуприцепом длиной 18 м; *4* – с полуприцепом длиной 24 м; *5* – внешняя габаритная кривая тягача; $B_{вх}$ – значения зоны движения на въезде; $B_{вых}$ – значение зоны движения на выезде

Доставка строительных грузов, которая должна выполняться в соответствии с календарным планом, осуществляется различными видами транспорта – автомобильным, железнодорожным, водным, воздушным, трубопроводным.

Автомобильный транспорт, доставляющий на объекты строительства материалы, изделия и конструкции, необходимые для выполнения работ, подразделяется на транспорт общего и специального назначения.

Автомобильные транспортные средства общего назначения могут быть с грузовой бортовой платформой, использоваться в качестве тягачей и применяется как прицепной подвижной состав.

Специализированные автотранспортные средства служат для перевозки сборных железобетонных и металлических конструкций, сантехкабин, объемных блоков, а также сыпучих и порошкообразных материалов.

Железнодорожный транспорт используется на внешних и подъездных путях, соединяющих несколько предприятий, а также на внутренних путях, соединяющих

отдельные производства, обособленные площадки и грузовые склады материально-технического обеспечения.

В составе железнодорожного подвижного состава общего назначения имеются: крытые вагоны, полувагоны и платформы.

Водный транспорт, включающий морской и речной транспорт, применяется для доставки грузов больших габаритов и значительной массы при наличии водного пути и специального портового оборудования.

Воздушный транспорт применяется только при невозможности использования какого-либо другого транспорта, для преодоления природных преград в транспортной схеме или при необходимости срочной поставки грузов. В ряде случаев для доставки грузов непосредственно на строительную площадку и монтажа конструкции применяют вертолеты.

При проектировании организации перевозок рассматриваются следующие схемы движения транспортных средств: маятниковая, челночная и челночно-маятниковая.

При маятниковой схеме используют бортовые автомобили или автопоезда с не отцепляемыми звеньями.

Время оборота автотранспортного средства по маятниковой схеме равно времени полного цикла и определяется по формуле

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{п}} + T_{\text{г}} + T_{\text{р}} + T_{\text{х}}, \qquad (71)$$

где $T_{ц}$ – полный цикл оборота автотранспортного средства по маятниковой схеме;

$T_{п}$ – продолжительность загрузки автотранспортного средства с учетом времени на маневрирование при установке под загрузку;

$T_{г}$ – продолжительность пробега автотранспортного средства с грузом;

$T_{р}$ – продолжительность разгрузки автотранспортного средства с учетом времени на маневрирование при установке под разгрузку;

$T_{х}$ – продолжительность порожнего пробега автотранспорта.

При челночной схеме тягач в зависимости от размещения и расстояния между предприятиями - поставщиками и строящимися объектами может обслуживать три и

более прицепов (полуприцепов) и время рабочего цикла тягача определяется по формуле

$$T_{ч} = T_1 + T_г + T_2 + T_х, \quad (72)$$

где $T_{ч}$ – полный цикл оборота автотранспортного средства по челночной схеме;

T_1 – продолжительность времени на отцепку свободного и приемку груженого прицепа (полуприцепа) на предприятии поставщика или складе;

T_2 – продолжительность времени на отцепку груженого и приемку свободного прицепа (полуприцепа) на приобъектном складе или в зоне монтажа.

Челночно-маятниковой схемой предусматривается обслуживание автотранспортом (тягачом) двух прицепов (полуприцепов), когда один прицеп (полуприцеп) находится под погрузкой, а второй прицеп (полуприцеп) в это время разгружается. Время цикла автотранспорта (тягача) определяется по формуле

$$T_{чм} = T_п + T_г + T_{оп} + T_х, \quad (73)$$

где $T_{чм}$ – полный цикл оборота автотранспортного средства по челночно-маятниковой схеме;

$T_{оп}$ – продолжительность времени, расходуемая на отцепку и прицепку транспортного устройства.

Уровень организации работы автотранспортных средств может характеризоваться рядом показателей, к которым относятся коэффициенты использования имеющегося парка автотранспортных средств, по значениям грузоподъемности, величинам пробега и продолжительности рабочего времени.

Коэффициент использования парка автотранспортных средств $K_и$, среднее величины которого оптимально составляют 0,67, определяется по формуле

$$K_и = N_р/N_ф, \quad (74)$$

где $N_р$ – среднесписочное количество имеющихся автотранспортных средств, которые должны участвовать в производственном процессе за расчетный период времени, маш.-дн.;

$N_ф$ – количество фактически отработанных маш.-дн., имеющимся парком автотранспортных средств.

Коэффициент использования автотранспортных средств по грузоподъемности $K_г$, среднее значение которого достигает 0,92, определяется по формуле

$$K_г = Q_{г.ф.}/Q_{о.г.}, \quad (75)$$

где $Q_{г.ф.}$ – количественный показатель фактически перевезенного груза автотранспортными средствами в физических величинах;

$Q_{о.г.}$ – количественный показатель грузоподъемности автотранспортных средств, который может быть полностью использован при транспортировании груза в физических величинах.

Коэффициент использования пробега $K_п$, среднее значение которого обычно составляет 0,5, определяется по формуле

$$K_п = L_г/L_{о.п.}, \quad (76)$$

где $L_г$ – пробег автотранспортных средств с грузом в тонно-километрах;

$L_{о.п.}$ – общий пробег автотранспортных средств, включая пробег с грузом, холостой пробег, подача под погрузку, возврат к месту стоянки, заправку топливом, техническое обслуживание и т.п. в тонно-километрах.

Средняя техническая скорость $K_{ср}$ за один час движения автотранспорта определяется по формуле

$$K_{ср} = L_ф/T_{о.}, \quad (77)$$

где $L_ф$ – общий пробег автотранспортных средств за учтенное время, ч;

$T_о$ – общее время нахождения автотранспортных средств в движении, ч.

Коэффициент внутреннего использования рабочего времени автотранспортного средства $К_{см}$ определяется отношением фактической продолжительности работы в смену к продолжительности рабочей смены

$$K_{см} = Д_ф/Д_{см}, \quad (78)$$

где $Д_ф$ – фактическая продолжительность работы автомобилей–самосвалов, ч;

$Д_{см}$ – продолжительность рабочей смены автомобиля–самосвала, ч.

Коэффициент внутрисменного использования рабочего времени автотранспортного средства должен быть не менее $К_{см} = 0,9$.

Потребность в транспортных средствах может определяться с учетом величины грузооборота за определенный период времени.

Требуемое количество транспортных средств каждого вида рассчитывается по формуле

$$N_{тр} = Q_{гр}/P_{э} \cdot K_{и}, \qquad (79)$$

где $N_{тр}$ – требуемое количество транспортных средств;

$Q_{гр}$ – общий объем перевозимого груза за определенный период времени в физических единицах;

$P_{э}$ – эксплуатационная производительность единицы транспортного средства за определенный период времени;

$K_{и}$ – коэффициент использования парка транспортных средств.

Эксплуатационную производительность автомобилей – самосвалов определяется по формуле

$$P_{э.с.} = 60TB_{г}K_{см}K_{г}/t_{ц} \quad \text{т/см} \qquad (80)$$

где $P_{э.с.}$ – производительность автомобилей–самосвалов;

T – продолжительность работы, ч;

$B_{г}$ – грузоподъемность автотранспортного средства, т;

$K_{см}$ – коэффициент внутрисменного использования рабочего времени автотранспортного средства;

$K_{г}$ – коэффициент использования грузоподъемности;

$t_{ц}$ – время одного цикла, мин.

Время одного цикла определяется по формуле

$$t_{ц} = t_{п} + t_{р} + 2L60/v, \qquad (81)$$

где $t_{п}$ – время погрузки, мин;

$t_{р}$ – время разгрузки, мин;

L – расстояние перевозки, км;

v – скорость движения транспортного средства, км/ч.

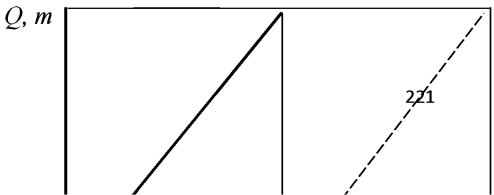
Для повышения производительности труда, сокращения сроков строительства и ввода строительных объектов в установленные сроки необходимо, чтобы доставка

на объекты строительства материалов, изделий и строительных конструкций транспортными средствами осуществлялась в соответствии с календарным планом производства работ.

Возможны различные способы организационного взаимодействия доставки транспортными средствами материалов, изделий и конструкций и процесса производства реконструктивных работ. Однако наибольшее практическое применение нашли последовательный и параллельный (совместный) способы.

При последовательном способе первоначально производится поставка всего объема необходимых для реконструкции материалов, изделий и конструкций и только после этого начинается выполнение строительно-монтажных работ. Такой способ, условно показанный на рисунке 10.9, чаще всего применяется при реконструкции объектов в районах Крайнего Севера и труднодоступных местностях, куда строительные материалы могут доставляться только в определенное время года, а реконструкция ведется, как правило, летом. Примером такого способа является комплектно - блочный метод, когда блоки больших габаритов и массы могут доставляться на объекты только в зимний период. Иногда при небольших объемах работ последовательный способ может применяться и в обычных условиях. Параллельный способ выполнения транспортного процесса и реконструкции объектов получил наибольшее распространение в городских условиях. В этом случае строительные материалы, изделия и конструкции доставляются по мере их потребления с определенным опережением, установленным графиком их поставки на объект. Схематично параллельный способ вариантов взаимосвязанного выполнения транспортных и реконструктивных работ показан на рисунке 10.10.

Из приведенных схем видно, что в случае если потребление материалов, изделий и конструкций при реконструкции объекта будет опережать время их поставки в заданных объемах, т.е. $Ti < T_J$ (рисунок 10.10,в), то запас материалов, изделий и конструкций может быть в процессе реконструкции меньше необходимого объема, что может вызвать простой производства реконструктивных работ.



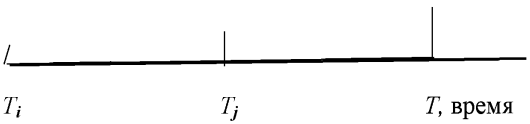


Рисунок 10.9 – Взаимосвязь последовательного способа выполнения транспортных и строительно-монтажных работ:

сплошная линия обозначает объем транспортных работ, пунктирная линия – выполнение строительно-монтажных работ; T_i – время выполнения транспортной работы, T_j – время выполнения строительно-монтажных работ

Величину предварительной доставки строительных материалов, изделий и конструкций для случая, когда $Ti = T_J$ (рисунок 10.10, а), можно определить из условия равенства необходимого объема их для производства реконструктивных работ без простоев и поставки запланированных материалов, изделий и конструкций из соотношения:

$$Q/t_p = q_j, \tag{82}$$

где q_j – производительность реконструктивных работ, т/ч;

Q – объем материалов, изделий или конструкций, завозимых за один рейс, т;

$t_р$ – продолжительность одного рейса, ч.

Т. е. доставленные предварительно материалы, изделия и конструкции должны быть использованы при реконструкции объекта за время рейса. Поэтому можем считать, что $Q = q_j$, и тогда величину предварительного завоза строительных материалов, изделий и конструкций можно записать в виде

$$Q_o = q_j t_p, \tag{83}$$

где Q_o – объем предварительно завезенных материалов, изделий и конструкций, т.

Следовательно, чем выше производительность выполнения реконструктивных работ, тем больше должен быть запас материалов, изделий и конструкций на

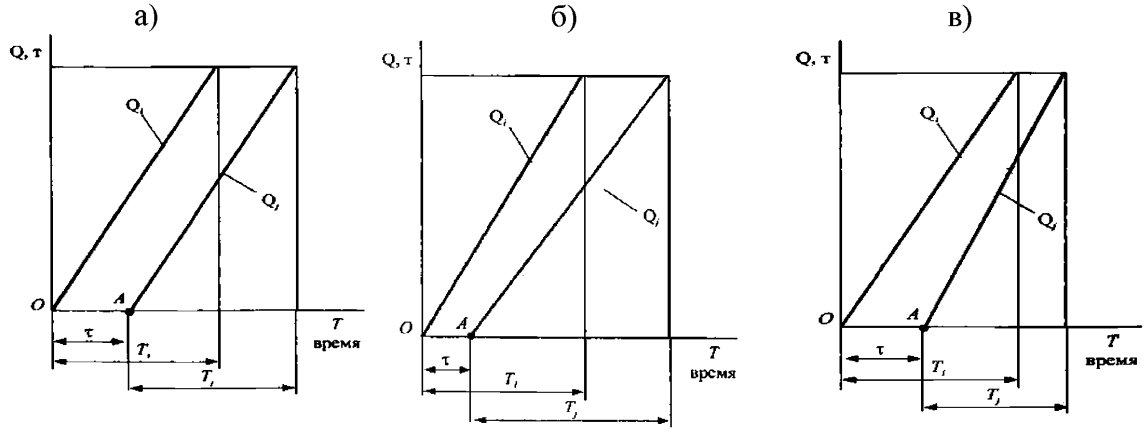


Рисунок 10.10 – Взаимосвязь параллельного способа выполнения транспортных и реконструктивных работ:

а) продолжительность выполнения транспортных работ по поставке материалов, изделий и конструкций T_i равна продолжительности выполнения реконструктивных работ T_J;
б) продолжительность выполнения транспортных работ по поставке материалов, изделий и конструкций T_i меньше продолжительности выполнения реконструктивных работ T_J;
в) продолжительность выполнения транспортных работ по поставке материалов, изделий и конструкций Ti больше продолжительности выполнения реконструктивных работ T_J;
Q_i – объем транспортных работ, Q_j – объем реконструктивных работ

стройплощадке. И, аналогично, чем больше продолжительность рейса, тем больше потребуется материалов, изделий и конструкций предварительно доставить на стройплощадку.

Подобным образом представляется возможным определить объем предварительно завозимых материалов, изделий и конструкций для случая, изображенного на рисунке 10.10, б.

Если производительность реконструктивных работ выше производительности поставки материалов, изделий и конструкций (рисунок 10,10, в), их предварительный запас определяется несколько иначе. Этот запас должен быть больше, чем в ранее представленной формуле по определению объема предварительно завезенных материалов, изделий и конструкций Q_o на величину ΔQ, которые в процессе строительства будут постепенно расходоваться и полностью использованы за время $t_в$, предусмотренное на реконструкцию всего объекта.

Величину ΔQ определяют исходя из разности производительностей на возведение объекта q_i и поставки материалов, изделий и конструкций q_j, по формуле

$$\Delta Q = (q_j - q_i)\, t_в, \quad \text{т.} \tag{84}$$

Таким образом, для рассматриваемого случая величина Q_o^1 предварительно завозимого груза будет равна

$$Q_o^1 = Q_o + \Delta Q, \quad \text{т.} \tag{85}$$

Подставляя соответствующие значения в вышеприведенную формулу, получим

$$Q_o^1 = q_j - t_p + (q_j - q_i)t_в, \quad \text{т.} \tag{86}$$

Для ритмичной работы при реконструкции объекта важно знать не только объем предварительно завозимых материалов, изделий и конструкций, но и время опережения их поставки, которое можно определить, зная величину Q_o (Q_o^1) и производительность q_j транспортных средств, осуществляющих поставку материалов, изделий и конструкций на строительную площадку возводимого объекта. Это условие можно представить следующей зависимостью

$$f = \frac{Q_0}{q_i} = \frac{q_j}{q_i} t_p, \quad \text{ч,} \tag{87}$$

где f – время опережения поставки материалов, изделий и конструкций, ч.

Вариант, при котором продолжительность выполнения транспортных работ по поставке материалов, изделий и конструкций больше продолжительности выполнения строительно-монтажных работ, также можно представить следующей зависимостью

$$f = \frac{q_j - t_p + (q_j - q_i)t_в}{q_i}, \quad \text{ч.} \tag{88}$$

Таким образом, объем предварительно доставляемых на реконструируемый объект материалов, изделий, конструкций и время опережения их поставки зависят от производительности реконструктивных работ и транспортирования.

Одним из рациональных способов доставки строительных материалов и изделий в строительстве является формирование пакетов и использование контейнеров.

Пакеты – укрупненный груз, образованный из отдельного количества элементов и скрепленных таким образом, чтобы обеспечить его неизменные формы при погрузке и транспортировании. Пакетный способ применяют для доставки на строительную площадку кирпича, металлопроката, пиломатериалов и т.п.

Контейнер – это тара многократного обращения, представляющая собой пространственную конструкцию, применяемую для хранения и перевозки различных грузов. Контейнеризация грузов в условиях их комплектации не только дополнительно сокращает потери материалов при транспортировании, но и обеспечивает сохранение их качества. Контейнеры должны соответствовать определенным конструктивным и технологическим требованиям.

Применение контейнеров и пакетов способствует комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ и ускоряет оборачиваемость транспортных средств.

Выбор типов и параметров контейнеров и пакетов осуществляется в соответствии с технологией производства работ и особенностями возводимых зданий и сооружений.

Количественный состав парка контейнеров и средств формирования пакетов N соответствующего типа определяется по формуле

$$N = Q \cdot T \cdot kp / q \cdot t \cdot (1 - f), \qquad (89)$$

где Q – годовой объем груза, подлежащего перевозке в контейнерах или средствах пакетирования;

T – продолжительность оборота контейнеров и средств пакетирования;

k_p – коэффициент, учитывающий необходимый резерв контейнеров и средств пакетирования, принимаемый для контейнеров – 1,1, для средств пакетирования – 1,05;

q – емкость контейнера или средства пакетирования;

t – планируемая продолжительность эксплуатации контейнера или средств пакетирования;

f – коэффициент, учитывающий нахождение контейнеров и средств пакетирования в текущем ремонте, принимаемый равным 0,03–0,05.

Для стабильного функционирования системы реконструкции объекта необходимым условием является создание нормативных запасов материальных ресурсов, которые должны храниться на приобъектных складах.

Запасы материалов, изделий и конструкций, обеспечивающие бесперебойное снабжение ими строительства, не должны превышать значений, позволяющих обеспечить бесперебойность производственного процесса при минимальных расходах на содержание таких запасов.

Определение необходимых запасов материалов, изделий и конструкций осуществляется по сметным нормам их расхода на единицу объема работ. При этом в расчетах потребности материалов, изделий и конструкций учитываются вынужденные потери, связанные с технологией и условиями производства данного вида работ, и потери, вызванные их транспортированием от поставщиков до приобъектных складов.

Дополнительно рассчитывается потребность в материальных ресурсах при работах в зимний период, а также расход материалов, изделий и конструкций на работы, выполняемые за счет накладных расходов.

Общий объем нормативных запасов в материалах, изделиях и конструкциях включает текущий, подготовительный и гарантийный (страховой) запасы.

Текущий запас создает условия бесперебойной работы строительно-монтажной организации в период между поставками материальных ресурсов в том случае, если они производятся ритмично.

Подготовительный запас предназначен для удовлетворения потребности строительства в период приемки, разгрузки, комплектации, сортировки и лабораторного анализа материалов, изделий и конструкций.

Гарантийный (страховой) запас необходим для компенсации возможных перебоев в доставке материалов, изделий и конструкций вследствие неравномерной работы транспорта и нарушения договорных сроков их поставки.

Размер гарантийного (страхового) запаса не устанавливается на конструкции, изделия и материалы, которые поступают из центрального склада или предприятий

строительной организации. Величина гарантийного запаса зависит от вида транспортных средств применяемых при перевозках.

Текущий и подготовительный запас иногда объединяют под одним названием - «текущий запас».

Общая величина производственного запаса определяется по формуле:

$$P = Q\,(t_1 + t_2 + t_3)\cdot k/T, \qquad (90)$$

где Q – общая потребность в рассматриваемом материале;

t_1 – интервал между поставками, дн.;

t_3 – число дней, на сколько рассчитан страховой запас,

T – число дней, в течение которых этот материал будет потребляться;

k – коэффициент неравномерности потребления складируемого материала (1,2–1,6).

Интервал между поставками материала (t_1) оговаривается условиями договора или на основании практического опыта.

Величина приемки, разгрузки, сортировки и лабораторного анализа (t_2) определяется по установленным нормам или путем хронометража.

Размер гарантийного (страхового) запаса не устанавливается на материалы, которые поступают из центрального склада или предприятий строительной организации. Величина гарантийного запаса зависит от вида транспортных средств применяемых при перевозках.

Гарантийный запас материалов может быть следующим:

- доставляемых по железной дороге от 0,5 до 2 месяцев работы.

- автотранспортными средствами на расстояние до 50 км на щебень, гравий и песок 6–10 дней, металлические конструкции 8–12 дней, кирпич и сборные железобетонные конструкции 5–10 дней, цемент 7–10 дней, лесоматериалы 8–10 дней, сталь и арматуру 5–10 дней.

После доставки материалов и изделий на строительную площадку требуется организовать соответствующее нормам и правилам их складирование и хранение.

11 Контроль качества строительно-монтажных работ

11.1 Основные принципы управления качеством

При реконструкции производственных зданий и сооружений требуемое качество обеспечивается на основе строительного контроля, включающего комплекс технических, экономических и организационных мер на всех стадиях реконструктивных работ, где определенное место занимает управление качеством [2].

Управление качеством в строительном производстве, осуществляемое строительными и специализированными предприятиями, характеризуется совокупностью мероприятий, методов и средств, направленных на обеспечение соответствия качества строительно-монтажных и специальных работ при реконструкции объекта требованиям нормативной, проектной и рабочей документации.

Управление качеством в строительном производстве предусматривает выполнение на разных этапах реконструкции следующих основных функций: планирование, организация, координация, контроль, учет, анализ, оценка и аттестация.

К планированию относится, повышение уровня качества строительно-монтажных работ, материалов, изделий и конструкций, технологических процессов, труда исполнителей, организационно-технических мероприятий, результатов реконструкции с учетом методов и путей их достижения в условиях заданных ограничений по времени и ресурсам.

Организация предполагает распределение функций управления качеством между всеми службами, отдельными работниками из условия принципа конкретной ответственности каждого за порученную работу.

Координация предусматривает согласование и упорядочение действий, направленных на выработку решений по установлению, обеспечению и поддержанию необходимого уровня качества продукции, исключения дублирования и повышения эффективности реконструктивных работ.

При строительном контроле качества производится внутренний и внешний контроль.

Учет включает систематизацию дефектов, выявленных в результате контроля поступивших на объект материалов, конструкций и оборудования, отступлений от нормативных требований и технической документации при производстве реконструктивных работ.

Анализ охватывает изучение качества строительной продукции, применяемых материалов и конструкций, выполнения производственных процессов при реконструкции, труда исполнителей для выработки оперативных решений, направленных на повышения уровня управления качеством.

Оценка качества служит для измерения качества с предположением достижения определенного уровня качества, и предусматривает выбор методов для измерения уровней качества выполняемых работ, труда исполнителей, технологических процессов и конечной продукции по завершению реконструкции.

В составе управления качеством строительных и специальных предприятия для аттестации работников разрабатываются положения, относящиеся к службе качества, функциям и ответственности структурных подразделений, деятельность которых влияет на качество работ, а также к лицам, осуществляющим проверку и анализ показателей качества.

Контроль качества осуществляется только аттестованными работниками или специальными службами контроля качества, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, входящими в состав строительных организаций или привлекаемые со стороны, имеющие соответствующий допуск к этому виду деятельности.

11.2 Виды контроля качества

К внешнему контролю качества относится: строительный контроль технического заказчика (застройщика), авторский надзор проектировщика, государственный строительный надзор.

При внутреннем контроле на реконструируемом объекте осуществляются следующие виды контроля: входной, операционный, лабораторный, геодезический, приемочный [8].

Входной контроль состоит в проверке качества проектной и рабочей документации, а также применяемых строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.

При входном контроле проектной и рабочей документации выполняется ее проверка, анализ и приемка с возможным участием подразделений строительного предприятия, которые задействованы в системе управления качеством или создаются группы, состоящие из специалистов разных подразделений предприятия. В случае необходимости для проверки, анализа и приемки проектной и рабочей документации могут привлекаться представители специализированных организаций.

Входной контроль проектной и рабочей документации включает проверку:

- комплектности проектной и рабочей документации в объеме, необходимом и достаточном для производства работ;

- взаимной увязки размеров, координат и отметок (высот), соответствующих проектным осевым размерам и геодезической основы;

- наличия согласований и утверждений;

- соответствия границ строительной площадки на стройгенплане установленным сервитутам;

- наличия ссылок на нормативные документы на материалы и изделия;

- наличия требований к фактической точности контролируемых параметров;

- условий определения с необходимой точностью предлагаемых допусков на размеры изделий и конструкций, а также обеспечение выполнения контроля указанных в проектной документации параметров при установке изделий и конструкций в проектное положение, наличие указаний о методах и оборудовании для выполнения необходимых испытаний и измерений со ссылкой на нормативные документы;

- технической оснащенности и технологических возможностей выполнения работ в соответствии с проектной документацией;

- перечня видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освиде-

тельствованию с необходимостью составления соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций.

При анализе проектной документации устанавливается возможность применения новых прогрессивных методов и способов производства работ, технологических приемов, оборудования и оснастки. Также определяется соответствие фактического расположения указанных в проектной документации мест и условий подключения временных инженерных систем.

Строительные материалы, изделия, конструкции и оборудование при входном контроле приобретаемые (поставляемые) проверяются на их соответствие по качественным и параметрическим показателям требованиям стандартов, технических условий или сертификатов, указанных в проектной или рабочей документации. Одновременно проверяется наличие и содержание сопроводительной документации поставщика (производителя), подтверждающих качество приобретаемых (поставляемых) строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.

В случае необходимости выполняются контрольные измерения и испытания приобретаемых (поставляемых) строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования. Результаты входного контроля фиксируются в журналах входного контроля и (или) испытаний.

Операционный контроль производится в процессе выполнения и по завершении операций строительных и монтажных работ, посредством освидетельствования выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ, ответственных строительных конструкций и участков инженерных систем обеспечения. Также операционному контролю подлежат в виде испытаний и опробований технические устройства после их установки в проектное положение. Пример формы акта освидетельствования ответственных строительных конструкций приведен в приложении П.

При операционном контроле проверяется:

- соответствие выполняемых производственных операций организационно-технологической документации;

- соблюдение режимов работы, установленных технологическими картами и техническими регламентами;

- показатели качества в соответствии с требованиями нормативной, проектной и технологической документации.

Основными рабочими документами для выполнения операционного контроля качества являются схемы операционного контроля, разрабатываемые в составе проектов производства работ.

Схемы операционного контроля содержат:

- чертежи конструкций с указанием допускаемых отклонений в размерах и требуемой точности измерений, а также сведения по требуемым характеристикам качества материалов;

- перечень операций или процессов, которые подлежат проверке по показателям качества;

- места выполнения контроля, их частота, исполнители, методы, средства измерений и формы записи результатов;

- перечень скрытых работ, подлежащих освидетельствованию с составлением акта.

Лабораторный контроль охватывает все производственные процессы и выполняется в виде комплекса измерений, лабораторных испытаний и исследований.

В случае выполнения контроля и испытаний привлеченными лабораториями соответствие применяемые ими методы контроля и испытаний должны соответствовать действующим нормативным требованиям.

В составе геодезического обеспечения качества строительно-монтажных работ устанавливаются методы, средства и точность измерений геодезических разбивочных работ и геодезического контроля на всех этапов геодезического обеспечения строительства.

Результаты геодезической проверки при операционном контроле фиксируются в общем журнале работ (приложение Р).

Исполнительные съемки и чертежи, составленные по результатам исполнительной съемки, используются при приемочном контроле и оценки качества строительства.

Представитель организации, осуществляющей реконструкцию, выполняет освидетельствование геодезической разбивочной основы (главных осей), наблюдения за перемещениями и деформациями строящихся зданий сооружений, проверяет соответствие фактических размеров и положений зданий (сооружений) проектной документации и установленным требованиям к точности, надежности закрепления знаков на местности. При необходимости могут привлекаться независимые эксперты, имеющие допуск к этому виду деятельности.

Приемочный контроль производится для проверки и оценки качества законченных реконструкций производственных зданий и сооружений или их частей. Приемочному контролю в обязательном порядке подлежат работы, контроль качества выполнения которых не может быть проведен после выполнения других работ (скрытые работы), а также строительные конструкции и участки сетей инженерно-технического обеспечения, если устранение их недостатков невозможно без разборки или повреждения других строительных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения.

В случаях, предусмотренных проектной документацией и требованиями технических регламентов, при приемочном контроле, проводятся испытания ответственных конструкций. По результатам проведения приемочного контроля составляются акты освидетельствования или промежуточной приемки работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения по формам, утвержденным в составе нормативных документов.

Промежуточному приемочному контролю подлежат результаты всех видов работ, которые имеют в проектной и технологической документации требования к качеству.

Выполнение отдельных видов работ в процессе реконструкции и результаты строительного контроля фиксируются в специальных журналах работ. Их перечень

устанавливается генподрядной организацией по согласованию с техническим заказчиком. В журналах специальных работ фиксируются результаты контрольных и надзорных мероприятий, выполненных в процессе реконструкции объекта. К специальным журналам относятся журналы монтажа строительных конструкций, сварочных работ, бетонных работ и ряд других.

Все скрытые работы, входящие в состав отдельных ответственных конструкций, ярусов конструкций (этажей) по мере их готовности подлежат приемке в процессе реконструкции с составлением акта промежуточной приемки этих конструкций.

Составление актов освидетельствования скрытых работ в случаях, когда последующие работы должны начинаться после длительного перерыва, следует осуществлять непосредственно перед производством последующих работ.

Приемочный контроль качества выполненных работ осуществляется ответственными за отдельные виды работ после завершения реконструкции этажа, яруса, а также после выполнения работ субподрядчиками (промежуточный приемочный контроль) и объекта в целом совместно с ответственным представителем технического заказчика (застройщика). При выполнении приемочного контроля может присутствовать представитель органов государственного строительного надзора.

Строительный контроль техническим заказчиком (застройщиком) осуществляется в течение всего периода реконструкции объекта с целью контроля за соблюдением проектных решений, сроков реконструкции и требований нормативных документов, в том числе качества строительно-монтажных работ, в соответствии с проектной и нормативной документацией.

Организация, осуществляющая реконструкцию, при строительном контроле со стороны технического заказчика (застройщика) контролируется по следующим вопросам:

- наличие в организации, осуществляющей реконструкцию, документов о качестве (сертификатов в установленных случаях) на применяемые им материалы, из-

делия и оборудование, документированных результатов входного контроля и лабораторных испытаний;

- соблюдение организацией, осуществляющей реконструкцию, правил складирования и хранения применяемых материалов, изделий и оборудования;

- выполнение организацией, осуществляющей реконструкцию, операционного контроля в требуемом объеме;

- наличие и правильность ведения организацией, осуществляющей реконструкцию, исполнительной документации, в том числе выборочный контроль точности положения элементов и конструкций на соответствие геодезическим исполнительным схемам;

- исполнение организацией, осуществляющей реконструкцию, предписаний органов государственного надзора и местного самоуправления.

Авторский надзор проектировщика осуществляется при реконструкции опасных производственных, особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, который производится проектной организацией, разработавшей проектную или рабочую документацию, проект организации строительства или производства работ.

В остальных случаях авторский надзор проектировщика он выполняется по решению технического заказчика (застройщика).

При авторском надзоре проектировщика по отношению к строительной организации, осуществляющей реконструкцию, выполняются:

- наблюдения за соответствием реконструируемых зданий и сооружений утвержденной проектной документации и качественному выполнению строительно-монтажных и специальных работ;

- своевременное рассмотрение поступающей на объект рабочей документации;

- контроль за правильной технологией производства реконструктивных работ, обеспечивающий прочность и устойчивость зданий и сооружений;

- проверка наличия паспортов, лабораторных анализов и испытаний материалов, деталей и конструкций, применяемых при реконструкции;

- контроль разбивки и закрепления осей зданий и сооружений, а также вертикальных отметок оснований, фундаментов, перекрытий и покрытий.

Указания и предложения авторского надзора фиксируются в специальном журнале авторского надзора, который в обязательном порядке должен находиться на реконструируемом объекте. Об исполнении указаний и предложений авторского надзора руководство организации, осуществляющей реконструкцию, обязано в этом журнале делать соответствующие записи.

Журнал авторского надзора содержит информацию по реконструируемому объекта. В этом журнале содержится перечень строительных организаций, производящих работы на объекте, и список специалистов, проводящих проверочные мероприятия, а также полные сведения о надзорных работах.

Журнал авторского надзора находится непосредственно на строительном объекте и записи ведут лица, осуществляющие проверки.

Представитель проектной организации, осуществляющий авторский надзор, в случае обнаружения грубых нарушений и отступлений от проектной документации, может приостановить определенные виды работ. Все замечания должны аргументироваться ссылками на соответствующие нормативные документы.

Организация, осуществляющая реконструкцию, должна полностью и в установленные сроки выполнять все предписания представителя авторского надзора. Ответственность за своевременность и качество исполнения возлагается на руководителя организации - подрядчика иди специалиста, уполномоченным приказом.

Журнал авторского надзора состоит из титульного листа, перечня подрядчиков, занятых в строительстве, листа посещения объекта сотрудниками по надзору, учетных листов. В журнале следует произвести нумерацию листов вкладыша, прошить и опечатать. Внесение информации в титульный лист обязательно, поскольку он выполняет не только информационные, но и верификационные задачи. После завершения всех работ специалистов по контролю, журнал авторского надзора, хранившийся на объекте, передается техническому заказчику.

Журнал авторского надзора за строительством имеет:

- титульный лист, содержащий наименование объекта реконструкции, адреса технического заказчик и подрядчика, даты начала ведения журнала и его окончания данные по руководителям проектной организации и технического заказчика;

- перечень подрядных организаций, осуществляющих строительные и монтажные работы с исполнителем работ (генеральный подрядчик, субподрядчики);

- список специалистов, осуществляющих авторский надзор с указанием Ф.И.О, представителей проектной организации, их должность, номер телефона, вид работы, по которой осуществляется авторский надзор, дата и номер документа о полномочиях по проведению авторского надзора;

- регистрационный лист посещения объекта специалистами, осуществляющими авторский надзор за реконструкцией с наименованием организации, Ф.И.О, даты посещения объекта, подпись представителя технического заказчика;

- учетный лист, в котором фиксируются дата записи, выявленные отступления от проектной документации, нарушения требований нормативных требований и технических условий по производству работ, указания об устранении выявленных отступлений или нарушений и сроки их выполнения, подпись специалиста, осуществляющего авторский надзор, выполнившего запись (фамилия, инициалы, должность), с записью - ознакомлен представитель подрядчика и технического заказчика (фамилия, инициалы, должность, дата), отметка о выполнении указаний подрядчика и технического заказчика (фамилия, инициалы, должность, дата).

Государственный строительный надзор осуществляется в форме проверок соответствия выполнения работ и применяемых материалов в процессе реконструкции, а также результатов таких работ требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов, проектной документации, в том числе требованиям энергетической эффективности, оснащенности реконструируемого объекта приборами учета используемых энергетических ресурсов.

При приемке работ технический заказчик (застройщик), осуществляющий технический контроль за строительством, должен выполнять контрольную геодезическую съемку для проверки соответствия построенных зданий (сооружений) и ин-

женерных сетей их отображению на предъявленных подрядчиком исполнительных чертежах.

11.3 Организация контроля качества при реконструкции производственных зданий и сооружений

Строительный контроль в подготовительный период

Строительный контроль и приемка территории при ее подготовке к выполнению реконструкции производственных зданий и сооружений должен осуществляться с учетом выполнения следующих работ:

- вырубка деревьев и кустарника, корчевка пней;

- снос и демонтаж строений, инженерных сетей и коммуникаций;

- засыпка ям, котлованов и траншей;

- уборка и планировка подготовленной к реконструкции территории.

При этом наземные и подземные здания и сооружения, подлежащие сносу, должны быть ликвидированы, а места ликвидации подземных сооружений засыпаны грунтом и уплотнены. Также должны контролироваться работы по временному водоотводу, мероприятия по понижению уровня грунтовых вод и дренажу, исключающие затопление и переувлажнение отдельных мест и всей территории реконструкции в целом. Проверяется надежность предохранения от возможных повреждений в процессе производства работ зеленых насаждений, подлежащих сохранению на реконструируемой территории. Планировочные работы должны быть выполнены в полном объеме, насыпи и выемки должны быть уплотнены до требуемого коэффициента плотности и спрофилированы до проектных отметок.

Строительному контролю подлежит: трассировка водоотводных канав, их сечения и продольные уклоны, расстояния от нагорных канав до ограждаемых выемок или насыпей или организация сброса воды из водоотводной сети.

При прокладке временных дорог строительному контролю подлежит проверка соблюдения следующих требований:

- строительство временных дорог должно производиться с опережением сроков начала реконструктивных работ;

- геометрические размеры, уклоны и конструкции дорог должны соответствовать эксплуатационно-техническим особенностям используемых строительных машин и транспортных средств, а также характеру планируемых перевозок.

При устройстве трассы временных инженерных систем коммуникации должны прокладываться с учетом мест расположения сооружений, дорог и характера выполняемых на объекте работ. В местах пересечений с транспортными путями инженерные сети должны быть защищены от повреждений.

Выходные характеристики временных инженерных систем (сила тока и напряжение в электросети, расход и давление воды в водопроводе, температура теплоносителей, давление в пневмосистемах и др.) должны отвечать требованиям проектной документации и находиться в пределах нормативных допусков. Для обеспечения работ, не допускающих перерывов во времени, должны быть, указанные в проектной документации, резервные источники питания энергией, а для питания передвижных потребителей инженерные сети необходимое количество пунктов подключения (распределительные шкафы, разборные колонки и др.).

В отношении временных сооружений строительному контролю подлежит проверка соблюдения следующих требований:

- размещение временных сооружений должно соответствовать строительному генеральному плану и не препятствовать реконструкции объектов;

- для временных сооружений должны использоваться, как правило, мобильные (инвентарные) производственные установки;

- технико-эксплуатационные характеристики временных сооружений должны соответствовать требованиям проектной документации.

В случае устройства водоотвода и дренажа строительному контролю подлежат устройства поверхностного водоотвода (водостока) и дренажа (пластового и трубчатого) для отвода грунтовых вод от сооружения.

Если устраивается поверхностный водоотвод строительному контролю подлежит водосточная сеть открытого или закрытого типа (нагорных канав, открытых канав, лотков, коллекторов и т.п.). В этом случае проверяется укрепление дна и от-

косов канав, которое должно производиться одерновкой, камнем или железобетонными (бетонными) плитами. При отрывке нагорных канав вынутый грунт должен укладываться на низовой стороне, а толщина слоя разравниваемого грунта должна быть не более 0,5 м.

При планировке территории и отрывке водоперехватывающих и водоотводных канав строительному контролю подлежит проверка:

- отметок и уклонов спланированной территории;
- размеров, прямолинейности, уклонов, отметок и ровности канав;
- величины заложения и укрепления откосов канав;
- размещения вынутого грунта при устройстве нагорных канав.

При устройстве дренажа строительному контролю подлежит проверка:

- качества труб, материалов фильтрующей засыпки;
- соответствия технологии производства работ по укладке труб требованиям организационно – технологической документации;
- соответствия продольных уклонов и отметок поверхности песчаного основания под дренажные трубы проектной документации;
- ровности поверхности песчаного основания;
- соответствия уклонов труб проектной документации, а также прямолинейности участков уложенных труб между смежными колодцами;
- качества выполнения фильтрующей засыпки.

Строительный контроль в основной период

Земляные работы

При приемке земляных работ строительному контролю подлежит проверка достижения необходимой степени уплотнения грунтов, формы и расположения земляных сооружений, соответствия отметок, уклонов, размеров содержащихся в проектной документации.

Одновременно строительному контролю подлежит проверка наличия и правильность оформления следующей документации:

- ведомость постоянных реперов и акты геодезической разбивки сооружений;

- документация, обосновывающая возможные изменения в рабочих чертежах;

- журналы специальных работ и акты освидетельствования скрытых работ;

- акты лабораторных испытаний грунтов и материалов, применяемых при сооружении насыпей, для крепления откосов и др.;

- лабораторные заключения о радиационной безопасности грунтов и отсутствии в них вредных и токсичных веществ.

Акт сдачи-приемки законченных земляных сооружений должен содержать: перечень использованной технической документации при выполнении работ; данные о топографических, гидрогеологических и грунтовых условиях, при которых были выполнены земляные работы; указания по эксплуатации сооружений в особых условиях; перечень недоделок, не препятствующих эксплуатации сооружения, с указанием срока их устранения.

При бурении водопонизительных скважин и установке в них фильтров строительному контролю подлежит проверка соблюдения следующих требований:

- низ обсадной трубы при бурении скважин ударно-канатным способом должен опережать уровень разрабатываемого забоя не менее чем на 0,5 м;

- проведение контрольного замера скважины непосредственно перед установкой фильтра;

- проверки скважин на проходимость шаблоном диаметром, превышающим диаметр насоса;

- наличие при эксплуатации водопонизительных систем в зимнее время утепления насосного оборудования и коммуникаций, а также предусмотрена возможность их опорожнения при перерывах в работе.

При поверхностном уплотнении грунтов трамбованием в случае различной глубины заложения фундаментов строительному контролю подлежит проверка соблюдения требования, чтобы уплотнение производилось, начиная с более высоких отметок. Допускается уплотнение грунта трамбованием в зимнее время, если грунт находится в немерзлом состоянии и имеет естественную влажность.

При устройстве грунтовых подушек строительному контролю подлежит про-

верка соблюдения следующих требований:

- грунт для устройства грунтовой подушки должен уплотняться при оптимальной влажности;

- отсыпка каждого последующего слоя должна производиться только после проверки качества уплотнения и получения проектной плотности по предыдущему слою;

- устройство грунтовых подушек в зимнее время допускается из талых грунтов с содержанием мерзлых комьев размером не более 15 см и не более 15% общего объема при среднесуточной температуре воздуха не ниже –10 °С (в случае понижения температуры или перерывов в работе подготовленные, но не уплотненные участки котлована должны укрываться теплоизоляционными материалами или рыхлым сухим грунтом).

При уплотнении оснований котлованов под фундаменты строительному контролю подлежит проверка соблюдения требований в случае:

- уплотнения под отдельно стоящие фундаменты;

- возможного доувлажнения грунта;

- выполнения работ в зимний период;

- нахождения котлована на расстояниях не менее 10 м от эксплуатируемых зданий и сооружений, не имеющих деформаций и 15 м от зданий и сооружений, имеющих трещины в стенах, а также от инженерных систем, выполненных из чугунных, железобетонных, керамических, асбоцементных и пластмассовых труб.

При виброуплотнении водонасыщенных песчаных грунтов проверяется соблюдение следующих требований:

- точки погружения уплотнителя должны быть размещены по треугольной сетке со сторонами до 3 м для крупного и средней крупности песков и до 2 м для мелкого песка;

- уровень подземных вод должен быть не ниже чем 0,5 м от дна котлована (выемки);

- полный цикл уплотнения на глубину до 6 м в одной точке должен продол-

жаться не менее 15 мин. и состоять из 4 - 5 чередующихся погружений и подъемов уплотнителя. При большей глубине продолжительность цикла контролируется в соответствии с организационно-технологической документацией.

Устройство свайных фундаментов и шпунтовых ограждений.

При устройстве свайных фундаментов и шпунтовых ограждений из погружаемых в грунт элементов вблизи сооружений и подземных коммуникаций в условиях реконструкции строительный контроль должен осуществляться на основе:

- данных и результатов инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий;

- результатов обследования, характеризующих конструктивные особенности и состояние существующих сооружений и подземных коммуникаций, а также состояние грунтов оснований за период их эксплуатации по результатам наблюдений или расчету;

- данных о параметрах колебаний грунта, сооружений и подземных инженерных систем, вызываемых забивкой или вибропогружением свай и шпунта.

Контроль динамических воздействий от погружения свай и шпунта выполняется в части соблюдения следующих требований:

- для сооружений и подземных коммуникаций должна быть обеспечена их нормальная эксплуатация;

- параметры колебаний должны быть допустимыми для чувствительных к колебаниям машин, оборудования и приборов, в том числе не превышать установок системы антисейсмической защиты объектов капитального строительства;

- значения колебаний не должны превышать допустимых величин, установленных нормативными документами и проектной документацией.

Контроль и наблюдения за осадками должны проводиться по маркам, установленным на наружных продольных и торцевой стенах сооружения на расстояниях до 30 м от ближайших погружаемых свай (шпунта) и до 50 м от свай-оболочек. Количество и места установки марок должны определяться проектной или организационно-технологической документацией. Марки должны обеспечивать получение

данных о характере развития деформаций основания при погружении пробных свай (шпунта), в процессе их производственного погружения и по окончании работ по устройству свайных фундаментов и шпунтовых ограждений до момента стабилизации осадок сооружений.

В качестве реперов можно применять марки (не менее двух), установленные на сооружении, при этом расстояние от марок до погружаемых свай или шпунта должно быть не менее 30 м, а от марок до свай - оболочек - 50 м.

Для наблюдения за деформациями конструкций должны использоваться гипсовые или цементные «маяки», устанавливаемые на трещины в кладке кирпичных стен, в узлах сопряжений несущих и ограждающих конструкций.

«Маяки» нумеруются, краской отмечают концы трещин с указанием даты отметки, измеряют раскрытие трещин, расположение трещин схематически наносят на чертежи развертки стен. За состоянием «маяков» и развитием трещин должно быть установлено систематическое наблюдение.

Для подземных трубопроводов до начала свайных работ должно быть уточнено их планово-высотное положение, а в процессе погружения свай и шпунта должен осуществляться контроль за перемещениями трубопровода и внутренним давлением наполнителя.

Строительный контроль при проведении работ по устройству свайных фундаментов и шпунтовых ограждений вблизи существующих сооружений и подземных трубопроводов должен включать контроль за соблюдением требований порядка производства работ и выполнением предусмотренных в проектной документации мероприятий по усилению конструкций, а также соответствием фактических осадок осадкам, принятым в порядке производства работ.

Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций

Строительный контроль работ по монтажу сборных конструкций включает проверку [12]:

- рабочей документации с внесенными (при их наличии) отступлениями, допущенными предприятием-изготовителем конструкций, а также монтажной органи-

зацией, согласованными с проектными организациями-разработчиками чертежей, и документы об их согласовании;

- заводских технических паспортов на бетонные и железобетонные конструкции;

- журнала входного контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций, поступающих на строительную площадку;

- документы (сертификаты, паспорта), удостоверяющие качество материалов, примененных при производстве реконструктивных работ;

- качества конструкций, изделий и материалов, применяемых при монтаже на реконструируемых зданиях (сооружениях);

- соблюдения технологии и последовательности выполнения монтажных работ;

- геометрических размеров и положения смонтированных частей зданий и сооружений;

- качества монтажных соединений, замоноличивания и герметизации стыков и швов;

- готовности смонтированных частей зданий и сооружений к производству последующих работ.

Строительный контроль работ по сварке монтажных соединений и их приемка включают проверку, которая фиксируется в журнале сварочных работ (приложение С):

- качества материалов и изделий, применяемых при устройстве соединений, и степени их соответствия проектной документации;

- соблюдения последовательности сварочных работ и технологии производственного процесса;

- качества выполненных соединений.

При осуществлении строительного контроля за соблюдением технологии и последовательности работ предусматривается проверка выполнения следующих требований:

- сварка должна производиться после проверки правильности установки элементов конструкций и положения соединяемых деталей;

- последовательность выполнения операций (порядок наложения швов), а также общая последовательность устройства монтажных соединений в пределах сооружения, блоков, ярусов должна соответствовать указаниям организационно – технологической документации.

До начала монтажа конструкций должны быть выполнены и приняты подготовительные и разбивочные работы, а также работы по наладке и приемке монтажных механизмов, по подготовке конструктивных элементов к монтажу.

Регулярно должны осуществляться записи лицом, осуществляющим строительство, в журналы работ по монтажу строительных конструкций, сварочных работ, антикоррозионной защиты сварных соединений, замоноличивания монтажных стыков и узлов, а также фиксируемых по ходу монтажа конструкций, их положение на геодезических исполнительных схемах.

Строительному контролю подлежит проверка установки конструкций в проектное положение по принятым ориентирам (рискам, штырям, упорам, граням) или специальным закладным, фиксирующим устройствам.

Также должен осуществляться строительный контроль за тем, чтобы монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания производился только после проектного закрепления всех монтажных элементов и достижения бетоном (раствором) замоноличенных стыков несущих конструкций прочности, указанной в проекте производства работ. Допускается монтировать конструкции нескольких этажей (ярусов) зданий без замоноличивания стыков только при соответствующем указании в проектной документации. При этом в проектной документации должны быть приведены необходимые указания о порядке монтажа конструкций, сварке соединений и замоноличивания стыков.

Устройство монолитных бетонных и железобетонных конструкций

Строительный контроль выполнения бетонных работ предусматривает его осуществление на следующих этапах:

- подготовительном;

- бетонировании (приготовление, транспортировка и укладка бетонной смеси);

- выдерживание бетона и распалубливание конструкций;

- приемки бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений.

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

- качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси;

- подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ;

- правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта производства работ;

- результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

В подготовительный этап также входит проверка основания (грунтовые или искусственные), правильность установки опалубки, арматурных конструкций и закладных деталей. Бетонные основания должны быть тщательно очищены, а опалубка – от мусора и грязи, Кроме того проверяется состояние опалубки, внутренней ее поверхности, которая должна быть покрыта специальной смазкой, не ухудшающей внешний вид и прочностные качества конструкций.

Поступающие на строительную площадку при реконструкции арматурная сталь, закладные детали и анкеры очищены от налета ржавчины и при осуществлении строительного контроля подлежат внешнему осмотру и замерам. Также отдельные виды арматурной стали подвергаются контрольным испытаниям в случаях, предусмотренных в проектной документации или в специальных указаниях по применению.

На подготовительном этапе в процессе заготовки арматурных стержней, изготовления сеток, каркасов, их установки строительному контролю подлежит проверка качества с оформлением актов освидетельствования скрытых работ (приложение Т): арматурных стержней; изготовление и сборка сеток и каркасов; стыков и соединений арматуры; смонтированной арматуры.

На этапе бетонировании в процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- качество укладываемой бетонной смеси;

- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;

- толщину укладываемых слоев;

- режим уплотнения бетонной смеси;

- соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;

- своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ (приложение У).

Лицо, осуществляющее строительство, в обязательном порядке должно организовать проведение испытаний контрольных образцов бетона на сжатие. Контрольные образцы должны изготовляться из проб бетонной смеси, отбираемых на месте ее приготовления и непосредственно на месте бетонирования конструкций (для испытания на прочность). На месте бетонирования должно отбираться не менее двух проб в сутки при непрерывном бетонировании для каждого состава бетона и для каждой группы бетонируемых конструкций. Из каждой пробы должны изготовляться по одной серии не менее трех контрольных образцов.

При контроле температуры бетона в период выдерживания в зимних условиях проверка должна производиться:

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

- при использовании бетона с противоморозными добавками – 3 раза в сутки до приобретения им заданной прочности,

- при электропрогреве бетона в период подъема температуры через 2 часа, в дальнейшем – не реже двух раз в смену.

Результаты контроля качества бетона и выполненных бетонных работ должны отражаться в журнале бетонных работ, оформляться в установленном порядке актами приемки работ освидетельствования скрытых работ или актами на приемку ответственных конструкций.

Монтаж легких ограждающих конструкций

Строительный контроль работ по монтажу легких ограждающих конструкций включает проверку:

- качества конструкций и материалов, применяемых при монтаже;

- соблюдения технологии и последовательности выполнения монтажных работ;

- геометрических размеров и положения смонтированных частей ограждающих конструкций;

- качества работ по стыковке и закреплению отдельных элементов и панелей;

- готовности смонтированных элементов к производству последующих работ.

Каменные работы

Строительный контроль каменных работ включает проверку:

- соответствия материалов, используемых для каменной кладки, требованиям нормативно-технической документации;

- соблюдения технологии выполнения подготовительных, основных, вспомогательных и контрольных операций в процессе кладки;

- соответствия возведенных конструкций требованиям рабочей документации и технических условий;

- наличие и ведение исполнительной документации.

В процессе каменной кладки следует выполнять контроль сооветствия выполнения требований, содержащихся в организационно – технологической документации, в которой должно быть указано:

- вид, проектные марки по прочности, морозостойкости и другие характеристики кладочных растворов, каменных, теплоизоляционных и иных материалов, используемых в процессе кладки каменных конструкций;

- степень сложности каменных конструкций, тип кладки, система перевязки швов, рисунок и цвет наружной облицовки фасадов, форма и цвет расшивки наружных швов облицовки и декоративной кладки;

- расположение арматуры и ее класс в армированной кладке;

- способ кладки и дополнительные мероприятия (при необходимости), обеспечивающие прочность и устойчивость каменных конструкций, возводимых в экстремальных природно-климатических условиях.

К возведению каменных конструкций разрешается приступать после выполнения:

- разбивочных работ в соответствии с проектной документацией;

- приемки оснований или опорных конструкций.

При этом необходимо контролировать соблюдение следующих требований:

- оси и контуры возводимых конструкций должны быть вынесены и надежно закреплены на обноске;

- отклонения по длине и ширине зданий не должны превышать 10 мм при размере до 10 м и 30 мм при размере более 100 м, для промежуточных размеров допускаемые отклонения устанавливают по интерполяции;

- приемка опорных конструкций осуществляется с инструментальной проверкой положения их осей и высотных отметок.

Оценка качества поставляемых материалов выполняется по документам предприятий-поставщиков, а материалов, применяемых в конструкциях, расчетная несущая способность которых используется не менее чем на 80 %, - по результатам предварительных испытаний в строительной лаборатории.

Качество кладочных растворов должно оцениваться по результатам контроля прочности, подвижности и однородности.

После окончания кладки каждого этажа должна производиться инструментальная проверка горизонтальности верхнего ряда и отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок по высоте этажа.

Строительный контроль каменных работ, выполняемых при отрицательных

температурах должен осуществляться на всех этапах реконструкции здания (сооружения). В этом случае в журнале производства работ помимо обычных записей о составе выполняемых работ лицо, осуществляющее строительство, должно фиксировать: температуру наружного воздуха; количество добавки в растворе; температуру раствора в момент укладки и другие данные, влияющие на процесс твердения раствора.

При возведении зданий способом замораживания на обыкновенных (без противоморозных добавок) растворах с последующим упрочнением кладки искусственным прогревом должен осуществляться постоянный контроль за температурными условиями твердения раствора с фиксацией в журнале. Температура воздуха в помещениях при обогреве должна замеряться регулярно не реже трех раз в сутки. Контроль температуры воздуха должен производиться не менее чем в 5–6 точках вблизи наружных стен обогреваемого этажа на расстоянии 0,5 м от пола. Среднесуточная температура воздуха в обогреваемом этаже должна определяться как среднее арифметическое из частных замеров.

В весенний период и при длительных оттепелей должен быть усилен строительный контроль за состоянием всех несущих конструкций зданий (сооружений) реконструируемых в осенне-зимний период, независимо от их этажности.

При выполнении кладки в жаркую и сухую погоду (при температуре воздуха 25 °С и выше и относительной влажности наружного воздуха менее 50%) строительному контролю подлежит проверка соблюдения следующих требований:

- соблюдение соотношения водоцементных растворов, приготовленных на шлаковых и пуццолановых портландцементах, в полном соответствии с указанными в организационно-технологической документации;

- водоудерживающая способность каждого из составов растворов устанавливается непосредственно на объекте не реже одного раза в смену, при этом величина показателя водоудерживающей способности должна быть не менее 75% от установленной в лабораторных условиях;

- глиняный кирпич до укладки в конструкцию должен обильно смачиваться

водой;

- при перерывах в работе верхний ряд кладки не должен прикрываться раствором, а перед возобновлением работ должен увлажняться водой;

- за кладкой должен осуществляться уход до набора раствором требуемой прочности.

При усилении каменной кладки строительному контролю подлежит проверка:

- качества подготовки поверхности каменной кладки;

- соответствие конструкций проектной документации;

- качество сварки крепежных деталей и их антикоррозионная защита;

- наличия и качество антикоррозионной защиты конструкций усиления.

Строительный контроль и приемка выполненных работ по возведению каменных конструкций должна производиться до оштукатуривания их поверхностей.

Строительному контролю и приемке подлежат элементы каменных конструкций, скрытые в процессе производства строительно-монтажных работ, в том числе:

- места опирания ферм, прогонов, балок, плит перекрытий на стены, столбы и пилястры и их заделка в кладке;

- закрепление в кладке сборных железобетонных изделий, карнизов, балконов и других консольных конструкций;

- уложенная в каменные конструкции арматура;

- осадочные деформационные швы;

- правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, а также горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки;

- качество поверхностей фасадных неоштукатуриваемых стен из кирпича; фасадных поверхностей, облицованных керамическими, бетонными и другими видами камней и плит;

- геометрические размеры и положение конструкций.

В случае осуществления реконструкции объектов в сейсмических районах дополнительно контролируется устройство:

- армированного пояса в уровне верха фундаментов;

- поэтажных антисейсмических поясов;

- крепления тонких стен и перегородок к капитальным стенам, каркасам и перекрытиям;

- антисейсмических швов;

- каменных стен с включениями в кладку монолитных и сборных железобетонных элементов.

Кровельные работы

В процессе выполнения кровельных работ контролируются:

- качество кровельных материалов и правильность их подготовки;

- подготовка основания под кровлю;

- технологический процесс устройства кровли;

- качество готовой кровли.

Признаками, определяющими качество готовой кровли, с учетом которых осуществляется контроль, являются:

- внешний вид;

- соответствие фактического уклона проектному;

- водонепроницаемость.

В рулонных кровлях и кровлях из полимерных и эмульсионно-битумных составов должны быть также проконтролированы адгезия и толщина покрытия (для рулонных кровель – количество слоев рулонного материала).

Водонепроницаемость кровли проверяется путем искусственной поливки ее водой в течение 2 ч или после дождя.

При устройстве кровли из рулонных материалов должны контролироваться:

- соответствие приклеивающей мастики виду рулонного материала;

- температура приклеивающей мастики;

- правильность расположения полотнищ рулонного материала по отношению к скату;

- соблюдение правил нахлестки полотнищ в продольных и поперечных стыках;

- соблюдение требований по усилению кровли на участках ендов, в местах примыкания кровли к конструктивным элементам, деформационным швам и т.п.;

- качество выполнения защитного слоя.

При устройстве кровли из полимерных и эмульсионно-битумных составов должны быть проконтролированы:

- температура мастики;

- соответствие количества наносимых слоев мастики указаниям проектной документации;

- толщина слоев мастики;

- качество работ по армированию мастичной кровли стекломатериалами;

- соблюдение требований по усилению водоизоляционного ковра в местах примыкания к выступающим поверхностям крыши (парапетам, трубопроводам и т.д.) на участках ендов;

- качество устройства защитного слоя кровли.

При устройстве кровли из штучных материалов строительному контролю подлежит проверка соблюдения следующих требований:

- стыки обрешетки должны располагаться вразбежку;

- расстояние между элементами обрешетки должны соответствовать значениям, указанным в проектной документации;

- в местах покрытия карнизных свесов, разжелобков и ендов, а также под кровли из мелкоштучных элементов основания должны устраиваться из досок (сплошными).

В процессе укладки штучных кровельных материалов строительному контролю подлежит проверка соблюдения следующих требований:

- укладка и крепление листов к обрешетке должны производиться рядами от карниза к коньку по предварительным разметкам;

- каждый вышележащий ряд должен напускаться на нижележащий;

- нижний край первого (карнизного) ряда листов на крышах с неорганизованным водостоком должен иметь равномерный свес на 100 мм, с подвесными желоба-

ми - на 50 мм;

- соединение листов кровельной стали между собой в стыках;

- крепление металлических деталей кровли к основанию;

- качество изготовления и монтажа водосточных труб;

- наличие на звеньях водосточных труб валиков для упора поддерживающих хомутов;

- расположение водосточных труб на расстоянии 120 мм от стены и надежность их крепления к стене с помощью штырей с ухватами, располагаемыми через 1200 мм);

- расположение нижних звеньев водосточных труб (на высоте 200 мм над тротуаром или отмосткой);

- надежность закрепления воронок в верхней части водосточных труб (крепление воронок водосточных труб карнизными штырями к обрешетке карниза).

В процессе устройства кровли из штучных кровельных материалов места ее примыкания к выступающим конструктивным элементам, карнизы, и коньки в разжелобках строительному контролю подлежит проверка соблюдения следующих требований:

- при устройстве разжелобка в виде лотка из кровельной стали металлические листы, предварительно соединенные в полосу и изогнутые в виде лотка, после установки на место должны быть надежно прикреплены к основанию (обрешетке). Лоток должен выполняться расширяющимся в сторону стока воды и иметь размеры не менее 250 мм в верхней части и 500 мм в нижней;

- в местах примыкания кровель к стенам, трубам и другим выступающим частям зданий должны быть установлены фартуки из оцинкованной кровельной стали, верхний конец которых должен быть закреплен и загерметизирован, по скату кровель защитные фартуки должны иметь нахлестку не менее 100 мм.

Инженерные системы

Строительный контроль инженерных систем выполняется в виде освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения в соответствии с

требованиями технических регламентов (норм и правил) и проектной документации. По результатам контрольных мероприятий составляются акты освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения с участием застройщика (технического заказчика) и лица, осуществляющего реконструкцию (приложение Ф).

В актах указываются наименование и адрес объекта капитального строительства, наименование застройщика (технического заказчика), наименование лица, осуществляющего строительство, наименование лица, осуществляющего подготовку проектной документации, наименование лица, осуществляющего строительство, выполнившего участки сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащие освидетельствованию, наименование организации, осуществляющей эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения.

По результатам проведенного освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения в акте делается запись об их соответствии обязательным требованиям технических регламентов (норм и правил) и проектной документации со ссылкой на соответствующие технические регламенты (нормы и правила) и рабочие чертежи. В акте делается запись о порядке и результатах проведения испытаний с указанием параметров технического регламента (норм и правил), в соответствии с которым эти испытания проведены. В акте приводятся сведения о материалах и оборудовании, примененных при строительстве участков подлежащих освидетельствованию сетей инженерно-технического обеспечения с указанием параметров документов, подтверждающих их соответствие обязательным требованиям технических регламентов (норм и правил). К актам предъявляются исполнительные чертежи и схемы участков сетей инженерно-технического обеспечения.

Акты освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения подписываются представителем застройщика или технического заказчика (в случае осуществления реконструкции объекта капитального строительства на основании договора), представителем лица, осуществляющего реконструкцию, представителем лица, осуществляющего реконструкцию, по вопросам строительного контроля, представителем лица, осуществляющего подготовку проектной документа-

ции, представителем лица, осуществляющего реконструкцию, выполнившего участки сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащие освидетельствованию, представителем организации, осуществляющей эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения.

Приложение А

ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, КОММУНИКАЦИЙ, ОБОРУДОВАНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМОГО ЦЕХА, ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ

Наименование цеха (здания, сооружения), конструкций, коммуникаций, оборудования, их размеры (характеристики)	Единица измерения	Количество	Стоимость	Год установки	Техническое состояние, заключение об использовании
1	2	3	4	5	6

Приложение Б

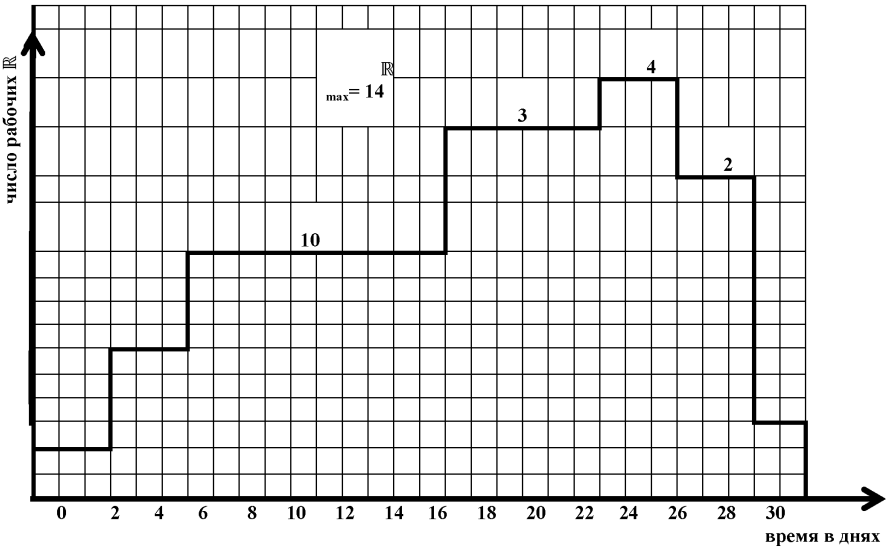
ФОРМА ПАСПОРТА ЗДАНИЯ (СООРУЖЕНИЯ), ЗАПОЛНЯЕМОГО ИЛИ УТОЧНЯЕМОГО ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Паспорт здания (сооружения)	
1 Адрес объекта	
2 Время составления паспорта	
3 Организация, составившая паспорт	
4 Назначение объекта	
5 Тип проекта объекта	
6 Число этажей объекта	
7 Наименование собственника объекта	
8 Адрес собственника объекта	
9 Степень ответственности объекта	
10 Год ввода объекта в эксплуатацию	
11 Конструктивный тип объекта	
12 Форма объекта в плане	
13 Схема объекта	
14 Год разработки проекта объекта	
15 Наличие подвала, подземных этажей	
16 Конфигурация объекта по высоте	
17 Ранее осуществлявшиеся реконструкции и усиления	
18 Высота объекта	
19 Длина объекта	
20 Ширина объекта	
21 Строительный объем объекта	
22 Несущие конструкции	
23 Стены	
24 Каркас	
25 Конструкция перекрытий	
26 Конструкция кровли	
27 Несущие конструкции покрытия	
28 Стеновые ограждения	
29 Перегородки	
30 Фундаменты	
31 Категория технического состояния объекта	
32 Тип воздействия наиболее опасного для объекта	
33 Период основного тона собственных колебаний вдоль большой оси	
34 Период основного тона собственных колебаний вдоль малой оси	
35 Период основного тона собственных колебаний вдоль вертикальной оси	
36 Логарифмический декремент основного тона собственных колебаний вдоль большой оси	
37 Логарифмический декремент основного тона собственных колебаний вдоль малой оси	
38 Логарифмический декремент основного тона собственных колебаний вдоль вертикальной оси	
39 Крен здания вдоль большой оси	
40 Крен здания вдоль малой оси	

41 Фотографии объекта	

Приложение В

ГРАФИК ДВИЖЕНИЯ РАБОЧИХ КАДРОВ ПО ОБЪЕКТУ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ



Приложение Г

ПРИМЕР ГРАФИКА ДВИЖЕНИЯ ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН ПО ОБЪЕКТУ

Наименование	Ед. изм.	Число машин	Сменность работ	Среднесуточное число машин по дням, месяцам, неделям														
				сентябрь										октябрь				
				3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6	9	12	14
Экскаватор ЭО - 323	шт.	1	2		—	—												
Кран автомобильный КС- 45717	шт.	1	2				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Бульдозер ДЗ-42	шт.	2	2															—
Пневмотрамбовка	шт.	2	2															—

Приложение Д

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

а) С полной или частичной остановкой основного производства

Продолжительность подготовительного периода

Определение продолжительности выполнения подготовительных работ – $T_{\text{под}}$ выражается продолжительностью общеобъектных внутриплощадочных подготовительных работ $t_{\text{общ}}$ или суммой времени, требующейся для открытия объектных подготовительных работ $t_{\text{ф}}$, времени совмещения общеобъектных и объектных подготовительных работ $t_{\text{с}}^{\text{п}}$ и времени совмещения общеобъектных подготовительных работ и основных строительно-монтажных работ $t_{\text{с}}^{\text{о}}$.

$$T_{\text{под}} = t_{\text{общ}} = t_{\text{ф}} + t_c^n + t_c^o. \qquad (Д1)$$

В общем виде $t_{\text{ф}}$ представляется как продолжительность проведения части j-й работы, необходимой для начала j+ 1-й работы $t_j^{\text{ф}}$ и определить по формуле

$$t_{\text{ф}} = t_j^{\text{ф}} = V_j/J_j, \qquad (Д2)$$

где V_j – объем j-й работы, необходимой для начала (j + 1)-й работы;

J_j – интенсивность выполнения j-й работы.

Для случая, проиллюстрированного на рисунке 7.4 а, время совмещения общеобъектных и объектных подготовительных работ t_c^n выражается временем проведения объектных подготовительных работ $t_{\text{вн}}$.

Время совмещения основных и общеобъектных подготовительных работ t_c^o зависит от времени, требующегося для открытия фронта объектных подготовительных работ и продолжительности выполнения общеобъектных и объектных подготовительных работ. Чем больше работ вошло в общеобъектные работы из общего объема работ подготовительного периода (соответственно к объектным будет отнесено меньше работ), тем больше время совмещения t_c^o.

В общем виде коэффициент совмещения между смежными работами (j, j + 1) определяется по формуле

$$K_{(j,j+1)}^c = t_{(j,j+1)}^c / t_{(j)}, \qquad (Д3)$$

где $t_{(j,j+1)}^c$ – время совмещения j-й и j+1 работ;

t_j – продолжительность j-й работы.

Для случая, проиллюстрированного на рисунке 7.4, б, когда в работах подготовительного периода преобладают объектные подготовительные работы, совмещение основных и подготовительных работ отсутствует. Время, требующееся для открытия основных строительно-монтажных работ, равно сумме времени, требующегося для открытия объектных подготовительных работ $t_{\text{ф}}$ и их проведения $t_{\text{вн}}$.

Продолжительность реконструкций для случая, показанного на рис. 11, T равна продолжительности проведения работ подготовительного периода $T_{\text{под}}$ и продолжительности проведения последней основной работы $T_{\text{осн}}^{\text{з}}$

$$T = T_{\text{под}} + T_{\text{осн}}^{\text{з}}. \qquad (Д4)$$

В общем виде продолжительность проведения работ подготовительного периода выражается суммарной величиной организационно-технологических перерывов между смежными работами и определяется по формуле

$$T_{\text{под}} = \sum_{j=1}^{n-1} t_{(j,j+1)}^{\text{отп}} + t_{n'} \ , \qquad \text{(Д5)}$$

где $\sum_{j=1}^{n-1} t_{(j,j+1)}^{\text{отп}}$ – суммарная величина организационно-технологических перерывов между смежными работами;

t_n – продолжительность последней n-й работы.

Суммарная величина организационных и технологических перерывов между смежными работами с использованием коэффициента совмещения между смежными работами, по формуле (3), определяется из зависимости

$$\sum_{j-1}^{n-1} t_{(j,j+1)}^{\text{отп}} = \sum_{j-1}^{n-1} (1 - K_{(j,j+1)}^{c}) t_j. \qquad \text{(Д6)}$$

Объектные подготовительные работы начинаются после проведения некоторого объема общеплощадочных подготовительных работ, требующегося для открытия фронта объектным подготовительным работам.

Начало производства объектных подготовительных работ можно определить, используя формулу (2), а их продолжительность ($t_{\text{вн}}^1$, $t_{\text{вн}}^2$, $t_{\text{вн}}^3$) по формуле

$$T_j = V_j/(\text{Р}_j П_j), \qquad \text{(Д7)}$$

где T_j – продолжительность выполнения j-й работы;

V_j – объем j-й работы;

Р_j – количество исполнителей j-й работы;

$П_j$ – выработка рабочего при выполнении j-й работы.

Продолжительность производства общеобъектных подготовительных работ $t_{\text{общ}}$ равна сумме продолжительностей производства общеобъектных работ, требующихся для открытия объектных подготовительных работ ($t_{\text{ф}}^1$, $t_{\text{ф}}^2$, $t_{\text{ф}}^3$),

$$T_{\text{общ}} = t_{\text{ф}}^1 + t_{\text{ф}}^2 + t_{\text{ф}}^3 \ . \qquad \text{(Д8)}$$

Производство основных строительно-монтажных работ на каждом объекте начинается после завершения на них внутрицеховых подготовительных работ.

б) с частичной остановкой основного производства и поэтапным выделением участков для проведения строительно-монтажных работ

Общая продолжительность реконструкции объекта выполнения подготовительных работ с частичной остановкой основного производства и поэтапным выделением участков для проведения строительно-монтажных работ T равна (рисунок 7.6):

$$T = t_{\text{ф}} + \sum_{j=1}^{1} t_{\text{вн}}^{j} + \sum_{j=1}^{2} t_{\text{пер}}^{(j)} + \sum_{j=1}^{3} \text{Т}_{\text{осн}}^{(j)}, \qquad \text{(Д9)}$$

где $t_{\text{ф}}$ – сумма времени, необходимое для открытия объектных подготовительных работ;

$t_{\text{вн}}$ – время на выполнение объектных подготовительных работ;

$t_{\text{пер}}$ – время передислокации бригад;

$\text{Т}_{\text{осн}}^{(j)}$ – время на выполнение основных строительно-монтажных работ.

Приложение Е

А К Т

ПРИЕМКИ ОБОРУДОВАНИЯ ПОСЛЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

_____ «____» _____ 20 ____г.
место составления

Представитель застройщика (технического заказчика)_____
фамилия, имя, отчество, должность

_____
наименование организации - застройщика (технического заказчика)

Представителей:
генерального подрядчика _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

_____
наименование организации

субподрядных (монтажных) организаций _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

_____
наименование организации

эксплуатационной организации _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

_____
наименование организации

генерального проектировщика _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

_____
наименование организации

органов государственного строительного надзора _____
_____
(фамилия, имя, отчество, должность)

других заинтересованных органов надзора и организаций _____
_____
(фамилия, имя, отчество, должность)

1. Предъявлено к приемке следующее оборудование: _____
_____
(*перечень оборудования и его краткая техническая характеристика*
_____
(при необходимости перечень указывается в приложении)

смонтированное в _____
_____
(наименование здания, сооружения, цеха)

входящего в состав _____
_____
(наименование предприятия, его очереди, пускового комплекса)

2. Монтажные работы выполнены _____
_____
(наименование монтажных организаций, их ведомственная подчиненность)

3. Проектная документация разработана_____
_____
наименования проектных организаций,

_____

номера чертежей и даты их составления

4. Дата начала монтажных работ _____

(месяц и год)

Дата окончания монтажных работ _____

(месяц и год)

Произведены следующие дополнительные испытания оборудования (кроме испытаний, зафиксированных в исполнительной документации, представленной генподрядчиком):

_____

(наименование испытаний)

Работы по монтажу предъявленного оборудования выполнены в соответствии с техническими регламентами, проектной документацией, стандартами, нормами и правилами, и отвечают требованиям приемки для его комплексного опробования. Предъявленное к приемке оборудование, указанное в поз. 1 настоящего акта, считать принятым с «___» _____ 20___ г. для комплексного опробования.

Представители генерального подрядчика и субподрядных организаций:

_____

_____

_____

(подписи)

Представитель застройщика (технического заказчика):

_____

_____

(подпись)

Приложение Ж

А К Т
ПРИЕМКИ ОБОРУДОВАНИЯ ПОСЛЕ КОМПЛЕКСНОГО ОПРОБОВАНИЯ

_____ « ____» _____ 20 ____г.
место составления

Представитель застройщика (технического заказчика)_____
фамилия, имя, отчество, должность

_____
наименование организации - застройщика (технического заказчика)

Представителей:
генерального подрядчика _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

_____
наименование организации

субподрядных (монтажных) организаций _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

_____
наименование организации

эксплуатационной организации _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

_____
наименование организации

генерального проектировщика _____
(фамилия, имя, отчество, должность)

_____
наименование организации

органов государственного строительного надзора _____
_____
(фамилия, имя, отчество, должность)

других заинтересованных органов надзора и организаций _____
_____
(фамилия, имя, отчество, должность)

1. Оборудование: _____
(наименование оборудования, технологической линии, установки, агрегата

_____
(при необходимости указывается в приложении к акту)

смонтированное в _____,
(наименование здания, сооружения, цеха)

входящего в состав _____,
(наименование предприятия, его очереди, пускового комплекса)

прошло комплексное опробование, включая необходимые пусконаладочные работы, совместно с коммуникациями
с „ _____ " _____20_____г. по „ _____ "_____20_____г.

в течение _____ в соответствии с установленным заказчиком порядком и по
(дни или часы)

_____
(наименование документа, по которому проводилось комплексное опробование)

2. Комплексное опробование, включая необходимые пусконаладочные работы, выполнено
_____

(наименования организации-заказчика, пусконаладочной организации)

3. Дефекты проектирования, изготовления и монтажа оборудования (при необходимости указываются в приложении _____ к акту), выявленные в процессе комплексного опробования, а также недоделки, устранены.

4. В процессе комплексного опробования выполнены дополнительные работы, указанные в приложении _____ к акту.

Оборудование, прошедшее комплексное опробование, считать готовым к эксплуатации и выпуску продукции (оказанию услуг), предусмотренной проектом в объеме, соответствующем нормам освоения проектных мощностей в начальный период и принятым с «____» _____ 20 ____ г.

Представители генерального подрядчика и субподрядных организаций:

_____
_____
_____
(подписи)

Представитель застройщика (технического заказчика):

_____
_____
(подпись)

Приложение И

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМОНАГНЕТАТЕЛЕЙ, ПРОИЗВОДИМЫХ В РОССИИ

Параметры	Пневмонагнетатели				
	ПБ-600	ПН-500	СО-241К	СО-242	СО-243
Производительность, м3/ч	5...8	5...8	3...5	5...8	3-5
Вместимость резервуара, л	600	600	300	600	300
Рабочее давление воздуха, МПа	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Дальность подачи по: вертикали, м горизонтали, м	до 40 до 100	до 40 до 100	до 70 до 200	до 70 до 200	до 70 до 200
Габаритные размеры, м	2,5×1,5×1,2	2,86×1,46×1,48	2,7×1,15×1,44	2,7×1,15×1,44	4,3×1,58×1,25
Масса (без трубовода), кг	1040	910	710	1520	1550

Приложение К

ПРИМЕРНАЯ НОМЕНКЛАТУРА МАШИН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РАБОТ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Конструктивные элементы	Машины и механизмы (приспособления) для бетонных работ	Усредненная производительность ведущей машины, $м^3$/смену	Условия применения		Машины и механизмы для монтажа арматуры, опалубки, сборного железобетона
			высота помещения, м	минимальная сетка колонн, м	
1	2	3	4	5	6
Фундаменты, приямки, тоннели, стены и перекрытия подвалов монолитные, сборные железобетонные	Кран автомобильный грузоподъемностью 4 т, вибро-бункеры $V = 0,5$ $м^3$	20	6	6×12	Кран автомобильный
	Кран автомобильный грузоподъемностью 10 т, вибробункеры $V = 1,4$ $м^3$	28	6	6×12	Кран автомобильный
Траншея	Кран автомобильный грузоподъемностью 16 т, вибробункеры $V = 1$ $м^3$	34	6	6×12	Кран автомобильный
Фундаменты, приямки, резервуары, колонны, стены, тоннели, полы (монолитные и сборные железобетонные)	Стреловой кран грузоподъемностью 10 т, вибробункеры $V = 1$ $м^3$	20	7	6×18	Стреловой кран
	Стреловой кран грузоподъемностью 20 т, вибробункеры $V = 1$ $м^3$	34	7	6×18	Стреловой кран
	Стреловой кран грузоподъемностью 25 т, вибробункеры $V = 2$ $м^3$	40	7	6×18	Стреловой кран
То же, монолитные конструкции	Передвижная пневмотранспортная установка	40	3,6	6×6	Подъемник со стрелой грузоподъемностью 3т
	Передвижная пневмотранспортная установка	90	3,6	6×6	Мостовой кран грузоподъемностью свыше 10 т
	Бетононасос	100	6	6×6	Мостовой кран грузоподъемно-

					стью свыше 10 т
1	2	3	4	5	6
	Автобетононасос со стрелой манипулятора	200	7	6×12	Кран автомобильный
	Автобетононасос со стрелой манипулятора	200	7	6×12	Мостовой кран грузоподъемностью св. 10 т
	Автобетононасос со стрелой-манипулятором	200	7	6×12	Подъемник со стрелой грузоподъемностью 3 т
Фундаменты, приямки, лотки (монолитные и сборные железобетонные)	Подъемник грузоподъемностью 3 т со специальным вибро-бункером $V = 0,5$ м^3	15	3,6	6×6	Подъемник со стрелой грузоподъемностью 3 т
	Автопогрузчик со специальным вибробункером $V = 1$ м^3	25	3,6	6×6	Автопогрузчик грузоподъемностью 5 т
Фундаменты, приямки, перегородки	Одноковшовый пневмоколесный погрузчик	18	3,6	6×6	Подъемник со стрелой грузоподъемностью 3 т
	Пневмоколесный погрузчик с грейфером	26	3,6	6х12	Пневмоколесный погрузчик грузоподъемностью 0,3 т
Фундаменты, приямки, конструкции инженерных коммуникаций и встроенных помещений (монолитные и сборные железобетонные)	Кран мостовой грузоподъемностью свыше 5 т, вибро-бункеры $V = 1$ м^3	32	9	6х6	Кран мостовой грузоподъемностью свыше 5 т
	Кран мостовой грузоподъемностью свыше 10 т, вибро-бункеры $V = 2$ м^3	56	9	6×6	Кран мостовой грузоподъемностью св. 10 т
	Подвесная кран-балка грузоподъемностью от 3 т до 5 т, вибробункеры $V = 0,5$ м^3	24	6	6×6	Подвесная кран-балка грузоподъемностью свыше 3 т

Приложение Л

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В МЕХАНИЗИРОВАННОМ ИНСТРУМЕНТЕ

Общая потребность в механизированном инструменте M, шт., всей номенклатуры определяется по формуле

$$M = \sum_1^n M_n \cdot , \quad (Л1)$$

где M_n – потребность в строительном механизированном инструменте n-го типоразмера.

Потребность m_{nk} , шт, в строительном инструменте на расчетный год (n-го типоразмера) подрядной строительно-монтажной организации для выполнения k-го вида работ определяется по формуле

$$m_{nk} = H_{nk} \frac{P_k}{100}, \quad (Л2)$$

где H_{nk} – норма потребности в инструменте n-го типоразмера на 100 рабочих, занятых выполнением k-го вида работ, шт.;

P_k – число рабочих, чел., занятых в данной организации в расчетном году на выполнение k-го вида работ инструментом n-го типоразмера.

Общая потребность m, шт., в механизированном инструменте всей номенклатуры для всех видов работ данной организации на расчетный год определяется по формуле

$$m = \sum_1^n \sum_1^k m_{nk} . \quad (Л3)$$

Годовая заявочная потребность $П_n$, шт., в механизированном инструменте (требуемая годовая поставка) n-го типоразмера определяется по формулам:

$$П_п = M_n - M'_n \left(1 - \frac{12}{c_n}\right); \quad (Л4)$$

$$П_п = m_n - m'_n \left(1 - \frac{12}{c_n}\right); \quad (Л5)$$

где M'_n, m'_n – фактическое наличие инструмента n-го типоразмера в организации соответствующего уровня в году, предшествующем планируемому, шт.;

C_n – срок службы инструмента n-го типоразмера, мес.

Приложение М

ПРИМЕРНАЯ НОМЕНКЛАТУРА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ

№№ п/п	Виды работ	Выполняемые операции	Машины и механизмы
1	Подготовка территории строительной площадки	Удаление деревьев и кустарников	Бензопилы, электропилы, сучкорезы, гидроклинья
		Земляные работы	Водоотливные установки, насосы, инвентарные щиты крепления
2	Бетонные, железобетонные и каменные работы	Устройство конструкций	Леса, подмости, такелажная оснастка, контейнеры, поддоны, машины затирочные
		Отбойка и бурение	Молотки, перфораторы и машины ударного действия
		Резание	Сверлильные машины и установки, отрезные, шлифовальные машины, пилы дисковые, канатные и цепные, бороздоделы, установки газовой и гидравлической резки
		Раскалывание	Ручные раскалывающие машины, установки и агрегаты
		Отделки, зачистки и шлифовки	Затирочные и заглаживающие машины, виброскребки, шлифовальные ручные машины и установки
3	Обработка металла	Разделительные операции	Пилы дисковые, ножницы для листового металла, ножницы для резки арматуры
		Гибка и рубка	Трубогибы, рубильные молотки
4	Обработка древесины	Распиловка	Пилы дисковые, цепные, струнные
		Строжка	Рубанки, паркетострогательные машины
		Выборка пазов и обработка кромок	Фрезерные машины, долбежники
5	Сборочные работы	Соединение конструктивных элементов	Шуруповерты, гайковерты, сборочные манипуляторы, пистолеты-молотки
6	Уплотнение	Грунта	Виброплиты, трамбовки
		Бетонной смеси	Вибраторы общего назначения и глубинные
7	Отделочные работы	Нанесение штукатурного покрытия	Дозаторы, растворонасосы, штукатурные агрегаты, торкрет-установки
		Окрашивание	Смесители, окрасочные агрегаты и установки, пневмонагнетатели, телескопические вышки, люльки, краскопульты, краскотерки, передвижные сушильные установки

Приложение Н

ПОСТРОЕНИЕ КРИВОЙ ВПИСЫВАЕМОСТИ АВТОТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С ДЛИННОМЕРНЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ

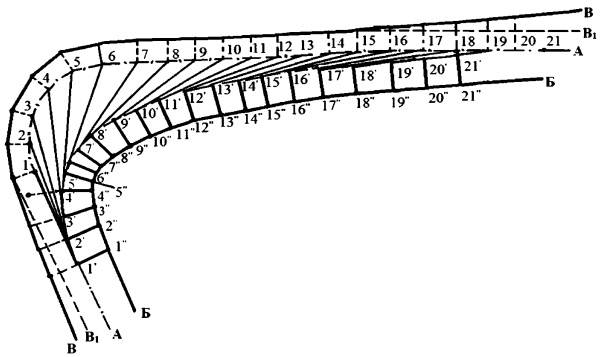


Рисунок Н1 – Построение кривой вписываемости автомобильных транспортных средств

На плане существующей или проектируемой внутризаводской автомобильной дороги по паспортным техническим характеристикам тягача вычерчивается кривая А–А перемещения седла тягача. Для упрощения построения в качестве этой кривой может быть принята ось дороги. Кривая А–А разбивается на равные интервалы, фиксируемая точками с 1 по 21. Из точки 1, соответствующей началу входа седла тягача в поворот, откладывается по оси дороги отрезок 1–1', равный длине прицепа. Из точки 1' перпендикулярно линии 1–1' откладывается отрезок 1'–1", равный половине ширины прицепа, увеличенной на габарит безопасности от 1 до 1,5 м. Из точки 2 проводят линию 2–1', на которой вновь откладывают отрезок, равный длине прицепа 2–2′, и перпендикулярно 2–2' откладывают отрезок 2'–2", равный половине ширины прицепа, увеличенной на габарит безопасности. Далее повторяют аналогичную процедуру последовательно по всем точкам от 3 до 21, после чего точки от 1"

до 21" соединяют кривой Б–Б. Эта кривая является границей возможного приближении существующих строений или других препятствий к оси автомобильной дороги.

На практике, как правило, оказывается достаточным построение кривой приближения строений только со стороны внутренней кривизны дороги. При необходимости получения кривой приближения строений со стороны внешней кривизны дороги вначале строят кривую B_1–B_1 траектории движения переднего левого колеса тягача. Для этого из точек с 1 по 21 перпендикулярно кривой А–А откладывают отрезки, равные половине ширины базы передних колес тягача, увеличенной на габарит безопасности от 1 до 1,5 м. После этого строят кривую траектории движения левого заднего колеса прицепа B–B_1. Для этого последовательно из точек 1', 2', 3' и т. д, на продолжениях линий 1'–1", 2'–2" и т. д. находят точки, аналогичные точкам 1", 2", 3" и т. д. до тех пор, пока очередная не окажется внутри кривой B_1–B_1, Эту же операцию повторяют, начиная с конечной расчетной точки 21 в сторону 20, 19, 18 и т. д. По найденным точкам строят огибающую кривую, которая и является границей приближения строений со стороны внешней кривизны дороги.

Необходимость построения кривой вписываемости появляется, как правило, в местах незарегулированного движения транспортных средств: при въезде в реконструируемые пролеты, транспортировке конструкций внутри пролетов, маневрировании средь различного рода препятствий, доставке в рабочую зону негабаритных блоков конструкции.

Приложение П

ФОРМА АКТА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Объект капитального строительства _____

_____

(наименование, почтовый или строительный адрес объекта капитального строительства)

Застройщик или заказчик _____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц

_____

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство _____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц;

_____

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Лицо, осуществляющее подготовку проектной документации _____

(наименование, номер и

_____

дата выдачи свидетельства о государственной регистрации,

_____

ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц;

_____

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство, выполнившее работы подлежащие освидетельствованию _____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц;

_____

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

АКТ

освидетельствования ответственных конструкций

№_____ «___»_____200__г.

_____

(наименование конструкций)

Представитель застройщика или заказчика _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего конструкции, подлежащие освидетельствованию _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о

_____

представительстве)

а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании: _____

_____

(наименование, должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

произвели осмотр ответственных конструкций, выполненных _____

_____

(наименование лица, осуществляющего строительство, фактически выполнившего конструкции)

и составили настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию предъявлены следующие ответственные конструкции _____

_____

(перечень и краткая характеристика конструкций)

2. Конструкции выполнены по проектной документации _____

_____

(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной документации,

_____

сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной документации)

3. При выполнении конструкций применены _____

(наименование материалов (изделий)

_____

со ссылкой на сертификаты или другие документы, подтверждающие качество)

4. Освидетельствованы скрытые работы, которые оказывают влияние на безопасность конструкций _____

_____

(указываются скрытые работы, даты и номера актов их освидетельствования)

5. Предъявлены документы, подтверждающие соответствие конструкций предъявляемым к ним требованиям, в том числе:

а) исполнительные геодезические схемы положения конструкций _____

_____

(наименование документа, дата, номер, другие реквизиты)

б) результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля _____

_____

(наименование документа, дата, номер, другие реквизиты)

6. Проведены необходимые испытания и опробования _____

_____

(наименование документа, дата, номер, другие реквизиты)

7. Даты: начала работ «____»_____ 200___г.

окончания работ «____»_____ 200___г.

8. Предъявленные конструкции выполнены в соответствии с проектной документацией и техническими регламентами (нормами и правилами), иными нормативными правовыми актами _____

(указываются наименование, статьи

_____

(пункты) технического регламента (норм и правил), иных нормативных правовых актов,

_____

разделы проектной документации)

9. На основании изложенного:

а) разрешается использование конструкций по назначению _____;

или разрешается использование конструкций по назначению с нагружением в размере _____% проектной нагрузки;

или разрешается полное нагружение при выполнении следующих условий:

б). Разрешается производство последующих работ _____

(наименование работ и конструкций)

Дополнительные сведения _____

Акт составлен в _____ экземплярах.

Приложения:

Представитель застройщика или заказчика _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего конструкции, подлежащие освидетельствованию _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представители иных лиц: _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Перечень актов освидетельствования ответственных конструкций определяется требованиями нормативной и проектной документацией. В актах указываются: наименование и адрес реконструируемого объекта капитального строительства, наименование застройщика (технического заказчика), наименование лица, осуществляющего строительство, наименование лица, осуществляющего подготовку проектной документации, наименование лица, осуществляющего реконструкцию и выполнившего конструкции, подлежащие освидетельствованию.

По результатам освидетельствования ответственных конструкций в актах делается запись об их соответствии требованиям технических регламентов (норм и правил) и проектной документации со ссылкой на соответствующие технические ре-

гламенты (нормы и правила) и рабочую документацию. В акте делается запись о порядке проведения и результатах испытаний, указываются параметры технических регламентов (норм и правил), в соответствии с которыми эти испытания проведены. В акте делаются записи о примененных в строительной конструкции материалах и изделиях с указанием параметров документов, подтверждающих их соответствие обязательным требованиям технических регламентов (норм и правил). К актам предъявляются исполнительные геодезические схемы и результаты испытания конструкций.

Акты освидетельствования ответственных конструкций подписываются представителем застройщика или технического заказчика, представителем лица, осуществляющего реконструкцию, представителем лица, осуществляющего строительный контроль, представителем лица, осуществляющего подготовку проектной документации, представителем лица, осуществляющего при реконструкции выполнение конструкций, подлежащие освидетельствованию.

Приложение Р

ОБЩИЙ ЖУРНАЛ РАБОТ № _____

по _____

(указать строительство, реконструкция, капитальный ремонт)

_____

(наименование объекта капитального строительства, его почтовый или строительный адрес)

Застройщик _____

(наименование застройщика,

_____

номер и дата выдачи свидетельства о государственной регистрации,

_____

ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц;

_____

фамилия, имя, отчество застройщика, паспортные данные, место

_____

проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Уполномоченный представитель застройщика

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Должность	Наименование, дата, номер документа, подтверждающего полномочие	Подпись
1	2	3	4	5

Заказчик _____

(наименование заказчика, номер и дата выдачи свидетельства о государственной регистрации,

_____

ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц;

_____

фамилия, имя, отчество заказчика, паспортные данные, место

_____

проживания, телефон/факс – для физических лиц)

Уполномоченный представитель заказчика

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Должность	Наименование, дата, номер документа, подтверждающего полномочие	Подпись
1	2	3	4	5

Сведения о выданном разрешении на строительство _____

(номер, дата выдачи разрешения, наименование органа

_____

исполнительной власти или органа местного самоуправления, выдавшего разрешение)

Лицо, осуществляющее подготовку проектной документации

_____

(наименование лиц, осуществляющих подготовку проектной документации,

_____

номер и дата выдачи свидетельства о государственной регистрации, ОГРН, ИНН,

_____

почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц, фамилия, имя, отчество лиц, осуществляющих

_____

подготовку проектной документации, паспортные данные, место проживания, телефон/факс -

_____

для физических лиц, сведения о разделах проектной документации,

_____

подготовленных лицами, осуществляющими подготовку проектной документации)

Уполномоченный представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации, по вопросам проверки соответствия выполняемых работ проектной документации (далее – авторского надзора)

№ п/п	Наименование лица, осуществляющего подготовку проектной документации, сведения о разделах проектной документации, подготовленных этим лицом	Фамилия, имя, отчество, должность	Наименование, дата, номер документа, подтверждающего полномочие	Подпись
1	2	3	4	5

Сведения о государственной экспертизе проектной документации в случаях, предусмотренных статьей 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации

(номер, дата заключения, наименование органа исполнительной власти,

выдавшего заключение)

Лицо, осуществляющее строительство

(наименование лица, осуществляющего строительство, номер и дата выдачи свидетельства

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц,

фамилия, имя, отчество лица, осуществляющего строительство, являющегося физическим лицом,

паспортные данные, место проживания, телефон/факс)

Уполномоченный представитель лица, осуществляющего строительство

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Должность	Наименование, дата, номер документа, подтверждающего полномочие	Подпись
1	2	3	4	5

Уполномоченный представитель застройщика или заказчика по вопросам строительного контроля

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Должность	Наименование, дата, номер документа, подтверждающего полномочие	Подпись
1	2	3	4	5

Уполномоченный представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Должность	Наименование, дата, номер документа, подтверждающего полномочие	Подпись
1	2	3	4	5

Другие лица, осуществляющие строительство, их уполномоченные представители

№ п/п	Наименование лица, осуществляющего строительство, номер и дата выдачи свидетельства о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс для юридических лиц; фамилия, имя, отчество лица, осуществляющего строительство, паспортные данные, место проживания, телефон/факс для физических лиц	Фамилия, имя, отчество, должность уполномоченного представителя лица, осуществляющего строительство, наименование, дата, номер документа, подтверждающего полномочие	Выполняемые работы по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объекта капитального строительства	Подпись уполномоченного представителя лица, осуществляющего строительство
1	2	3	4	5

Сведения о государственном строительном надзоре _____

(наименование органа государственного строительного

_____

надзора, почтовые реквизиты, телефон/факс, фамилия, имя, отчество, должность должностного лица

_____

(должностных лиц) органа государственного строительного надзора,

_____

номер, дата приказа (распоряжения)

_____

Общие сведения об объекте капитального строительства

_____

(наименование объекта капитального строительства,

_____

краткие проектные характеристики

_____

объекта капитального строительства)

Начало строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства

_____

(дата)

Окончание строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства

_____

(дата)

В настоящем журнале ____ страниц. Журнал пронумерован, сброшюрован и скреплен печатью. В журнале содержится учет выполнения работ в период с _____ по _____ (заполняется в случае, если в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта велось несколько журналов).

_____ _____ _____

(личная подпись) (расшифровка подписи) (должность - для застройщика или заказчика, являющегося юридическим лицом)

М.П.
(для застройщика или
заказчика, являющегося
юридическим лицом)

Регистрационная надпись органа государственного строительного надзора
(заполняется должностным лицом органа государственного строительного надзора)

Номер дела (регистрационный номер) _____

_____ _____ _____

(личная подпись) (расшифровка подписи) (должность)

"__" _____ ____ г.

Сведения об изменениях в записях Титульного листа общего журнала работ

№ п/п	Дата	Изменения в записях с указанием основания	Фамилия, инициалы, должность лица, внесшего изменения, наименование, дата, номер документа, подтверждающего полномочие лица	Подпись
1	2	3	4	5

РАЗДЕЛ 1

Список инженерно-технического персонала лица, осуществляющего строительство, занятого при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства

№ п/п	Наименование лица, осуществляющего строительство	Фамилия, инициалы, должность лица, входящего в список инженерно-технического персонала	Дата начала работ на объекте капитального строительства с указанием вида работ	Дата окончания работ на объекте капитального строительства	Должность, фамилия, инициалы, подпись уполномоченного представителя лица, осуществляющего строительство
1	2	3	4	5	6

РАЗДЕЛ 2

Перечень специальных журналов, в которых ведется учет выполнения работ, а также журналов авторского надзора лица, осуществляющего подготовку проектной документации

№ п/п	Наименование специального журнала (журнала авторского надзора) и дата его выдачи	Наименование лица, осуществляющего строительство (лица, осуществляющего подготовку проектной документации), ведущих журнал, их уполномоченных представителей с указанием должности, фамилии, инициалов	Дата передачи застройщику или заказчику журнала	Подпись уполномоченного представителя застройщика или заказчика
1	2	3	4	5

РАЗДЕЛ 3

Сведения о выполнении работ в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства

№ п/п	Дата выполнения работ	Наименование работ, выполняемых в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства	Должность, фамилия, инициалы, подпись уполномоченного представителя лица, осуществляющего строительство
1	2	3	4

РАЗДЕЛ 4

Сведения о строительном контроле застройщика или заказчика в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства

№ п/п	Сведения о проведении строительного контроля при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства	Выявленные недостатки	Срок устранения выявленных недостатков	Дата устранения недостатков	Должность, фамилия, инициалы, подпись уполномоченного представителя застройщика или заказчика
1	2	3	4	5	6

РАЗДЕЛ 5

Сведения о строительном контроле лица, осуществляющего строительство, в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства

№ п/п	Сведения о проведении строительного контроля в процессе выполнения работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объекта капитального строительства	Выявленные недостатки	Срок устранения выявленных недостатков	Дата устранения недостатков	Должность, фамилия, инициалы, подпись уполномоченного представителя лица, осуществляющего строительство
1	2	3	4	5	6

РАЗДЕЛ 6

Перечень исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства

№ п/п	Наименование исполнительной документации (с указанием вида работ, места расположения конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения и т.д.)	Дата подписания акта, должности, фамилии, инициалы лиц, подписавших акты
1	2	3

РАЗДЕЛ 7

Сведения о государственном строительном надзоре при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства

№ п/п	Данные о проведенных органом государственного строительного надзора проверках, включая итоговую проверку	Срок устранения выявленных нарушений	Фактическая дата устранения выявленных нарушений	Должность, фамилия, инициалы, подпись должностного лица
1	2	3	4	5

Разделы общего журнала работ ведутся уполномоченными на ведение такого журнала представителями застройщика или технического заказчика, лица, осуществляющего реконструкцию, органа государственного строительного надзора и иных лиц путем заполнения его граф. Перечень уполномоченных на ведение разделов общего журнала работ отражается на Титульном листе журнала.

Записи в общий журнал вносятся с даты начала выполнения работ по реконструкции объекта капитального строительства до даты фактического окончания выполнения работ на возводимом объекте по следующим разделам.

В разделе 1 дается писок инженерно-технического персонала, осуществляющего реконструкцию, занятого при реконструкции объекта капитального строительства, который заполняется уполномоченным представителем лица, осуществляющего реконструкцию. В раздел вносят данные обо всех представителях инженерно-технического персонала, занятых при реконструкции этого объекта.

Раздел 2 должен содержать перечень специальных журналов, в которых ведется учет выполнения работ, а также журналов авторского надзора ведущимся лицом, осуществляющим подготовку проектной документации. Заполняется уполномоченным представителем застройщика или технического заказчика осуществляющего реконструкцию, а в случае привлечения застройщиком или техническим заказчиком по своей инициативе лица, осуществляющего подготовку проектной документации, для проверки соответствия выполняемых работ проектной документации, также представителем лица, осуществляющего подготовку проектной документации.

В разделе 3, заполняемом уполномоченным представителем лица, осуществляющего реконструкцию, предоставляются сведения о выполнении всех работ в процессе реконструкции объекта капитального строительства, которые должны содержать сведения о начале и окончании работы и отражать ход ее выполнения. Описание работ необходимо производить применительно к конструктивным элементам здания, строения или сооружения с указанием осей, рядов, отметок, этажей, ярусов, секций, помещений, где работы выполнялись. Здесь же требуется приводить краткие сведения о методах выполнения работ, применяемых строительных материалах, изделиях и конструкциях, проведенных испытаниях конструкций, оборудования, систем, сетей и устройств (опробование вхолостую или под нагрузкой, подача электроэнергии, давления, испытания на прочность и герметичность и др.).

Раздел 4 предназначен для отражения сведений о строительном контроле застройщика или технического заказчика в процессе реконструкции объекта капитального строительства. В этот раздел уполномоченный представитель застройщика или технического заказчика включает все данные о выявленных строительным кон-

тролем недостатках при выполнении работ по реконструкции объекта, а также сведения об устранении указанных недостатков.

В раздел 5 уполномоченным представителем лица, осуществляющего реконструкцию, заносятся все данные о выявленных строительным контролем недостатков при выполнении работ по реконструкции объекта капитального строительства, сведения об устранении указанных недостатков, а также о применяемых строительным контролем схемах контроля.

В разделе 6, заполняемом уполномоченным представителем лица, осуществляющего строительство, приводится перечень всех актов освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, образцов (проб) применяемых строительных материалов, результатов проведения обследований, испытаний, экспертиз выполненных работ и применяемых строительных материалов в хронологическом порядке.

Раздел 7 ведется должностным лицом (должностными лицами) органа государственного строительного надзора, уполномоченного (уполномоченными) на основании соответствующего распоряжения (приказа) органа государственного строительного надзора и от его имени осуществлять такой надзор по реконструируемому объекту. В раздел включаются данные о проведенных органом государственного строительного надзора проверках соответствия или выявленных нарушений выполняемых работ требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации, предписаниях об устранении установленных нарушений, сведения о выполнении таких предписаний, а также данные о выдаче заключения о соответствии реконструированного объекта капитального строительства или решении об отказе в выдаче такого заключений.

Записи в общий журнал работ вносятся в текстовой форме и подписываются соответствующими уполномоченными представителями лиц, сведения о которых отражены на титульном листе общего журнала работ.

Приложение С

ЖУРНАЛ СВАРОЧНЫХ РАБОТ №___

Наименование организации, выполняющей работы _____

_____

Наименование объекта строительства _____

Должность, фамилия, инициалы и подпись лица, ответственного за сварочные работы и ведение журнала

_____

_____

Организация, разработавшая проектную документацию; чертежи КМ, КЖ,

_____

_____

Шифр проекта _____

Организация, разработавшая проект производства сварочных работ _____

_____

Шифр проекта _____

Предприятие, изготовившее конструкции _____

Шифр заказа _____

Заказчик (организация), должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя (представителя) технического надзора

_____

_____

Журнал начат «___»_____200___г.

Журнал окончен «___»_____200___г.

Список инженерно-технического персонала, занятого выполнением сварочных работ

Фамилия, имя, отчество	Специальность и образование	Занимаемая должность	Дата начала работы на объекте	Отметка о прохождении аттестации и дата	Дата окончания работы на объекте
1	2	3	4	5	6

Список сварщиков, выполняющих сварочные работы на объекте

Фамилия, имя, отчество	Разряд квалификационный	Номер личного клейма	Удостоверение на право производства сварочный работ			Отметка о сварке пробных и контрольных образцов
			номер	срок действия	допущен к сварке (швов в пространственном положении)	
1	2	3	4	5	6	7

Дата выполнения работ, смена	Наименование соединяемых элементов; марка стали	Место или номер (по чертежу или схеме) свариваемого элемента	Отметка о сдаче и приемке узла под сварку (должность, фамилия, инициалы, подпись)	Марка применяемых сварочных материалов (проволока, флюс, электроды), номер партии	Атмосферные условия (температура воздуха, осадки, скорость ветра)	Фамилия, инициалы сварщика, номер удостоверения	Клеймо	Подписи сварщиков, сваривших соединения	Фамилия, инициалы ответственного за производство работ (мастера, производителя работ)	Отметка о приемке сварочного соединения	Подпись руководителя сварочных работ	Замечания по контрольной проверке (производителя работ и др.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

В журнале пронумеровано и прошнуровано _____ страниц «___»_____200___г.

_____

(должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя организации, выдавшего журнал)

М. П.

Приложение Т

ФОРМА АКТА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СКРЫТЫХ РАБОТ

Объект капитального строительства _____

(наименование, почтовый или строительный адрес объекта капитального строительства)

_____

Застройщик или заказчик_____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц

_____

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство_____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц;

_____

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)

Лицо, осуществляющее подготовку проектной документации _____

_____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц;

_____

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство, выполнившее работы, подлежащие освидетельствованию_____

_____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц;

_____

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)

АКТ

освидетельствования скрытых работ

№_____ «___»_____20___г.

Представитель застройщика или заказчика_____

_____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство_____

_____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля_____

_____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию_____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании:_____

_____

(наименование, должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

произвели осмотр работ, выполненных_____

_____

(наименование лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы)

и составили настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию предъявлены следующие работы_____

_____

(наименование скрытых работ)

2. Работы выполнены по проектной документации_____

_____

(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной документации,

_____

(сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной документации)

3. При выполнении работ применены_____

(наименование строительных материалов,

_____

(изделий) со ссылкой на сертификаты или другие документы, подтверждающие качество)

_____

4. Предъявлены документы, подтверждающие соответствие работ предъявляемым к ним требованиям:___

_____

_____

(*исполнительные схемы и чертежи, результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных*

_____

испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля.)

_____

_____

5. Даты: начала работ «____»_____ 20___г.

окончания работ «____»_____ 20___г.

6. Работы выполнены в соответствии с _____

(указываются наименование, статьи 9

_____

(пункты технического регламента (норм и правил), иных нормативных правовых актов,

_____

разделы проектной документации)

7. Разрешается производство последующих работ по _____

_____

(наименование работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения)

_____

_____

Дополнительные сведения _____

_____

Акт составлен в _____ экземплярах.

Приложения:

_____

_____

Представитель застройщика или заказчика_____

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство_____

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представители иных лиц:_____

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

В актах освидетельствования скрытых работ указывается наименование объекта капитального строительства, его адрес, наименование застройщика (технического заказчика), наименование лица, осуществляющего реконструкцию, наименование лица, осуществляющего подготовку проектной документации, наименование лица, осуществляющего реконструкцию, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию.

По результатам освидетельствования скрытых работ в актах делаются записи об их соответствии требованиям технических регламентов (норм и правил) и проектной документации со ссылкой на рабочие чертежи. В актах также указываются применяемые строительные материалы, изделия, конструкции и оборудования или документация, подтверждающих соответствие.

Акты подписываются представителем застройщика или технического заказчика (в случае осуществления реконструкции объекта капитального строительства на основании договора), представителем лица, осуществляющего реконструкцию, представителем лица, осуществляющего реконструкцию, по вопросам строительного контроля, представителем лица, осуществляющего подготовку проектной документации (в случае его привлечения по инициативе застройщика или технического заказчика для проверки соответствия выполненных работ проектной документации), представителем лица, осуществляющего реконструкцию, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию.

Приложение У
ФОРМА ЖУРНАЛА БЕТОННЫХ РАБОТ

Подрядная организация _____

Строительство (реконструкция) _____
(наименование и месторасположение, км, ПК)

_____

ЖУРНАЛ № _____ БЕТОННЫХ РАБОТ

Начат "___"_____ 20__ г.
Окончен "___"_____ 20__ г.

В журнале прошнуровано
и пронумеровано ___ стр.
М.П.

Старший производитель работ _____
(фамилия, инициалы, подпись

Дата бетонирования, смена от _____ до _____	Наименование бетонируемой части сооружений и конструктивных элементов. Эскиз бетонируемой части сооружения с отметками в начале и в конце смены	Класс бетона по прочности на сжатие	Состав бетонной смеси и водоцементное отношение, № карточки подбора состава бетона	Вид и активность цемента	Подвижность бетонной смеси	Температура смеси при укладке
1	2	3	4	5	6	7

Объем бетона, уложенного в дело (за смену)	Температура наружного воздуха при бетонировании. Наличие атмосферных осадков	Маркировка контрольных образцов бетона и их число. № акта об изготовлении контрольных образцов	Подписи бригадира, сменных мастеров и лаборанта	Результаты испытания контрольных образцов		Дата распалубливания	Примечание
				при распалубливании	через 28 дней		
8	9	10	11	12	13	14	15

Указания по ведению журнала

1. Журнал бетонных работ ведется лицами, ответственными за выполнение этих работ, и заполняется во время производства бетонных работ ежесменно.
2. По окончании ведения журнала бетонных работ он сдается в производственно-технический отдел строительной организации, который делает отметку о приемке в табл. 4 общего журнала работ.

Начальник участка (ст. прораб) _____
(фамилия, инициалы, подпись)
Начальник производственно-технического отдела _____
(фамилия, инициалы, подпись)

Приложение Ф

ФОРМА АКТА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ УЧАСТКОВ СЕТЕЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Объект капитального строительства _____

_____

(наименование, почтовый или строительный адрес объекта капитального строительства)

Застройщик или заказчик _____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц (фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство _____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц; (фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Лицо, осуществляющее подготовку проектной документации _____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц; (фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство, выполнившее участки сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащие освидетельствованию _____

_____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц; (фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Организация, осуществляющая эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения:

_____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц; фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

АКТ

освидетельствования участков сетей инженерно – технического обеспечения

№ _____ «___»_____200_г.

Представитель застройщика или заказчика _____

_____

(должность, фамилия, инициалы)

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

_____

(должность, фамилия, инициалы)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля _____

(должность, фамилия, инициалы)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации _____

(должность, фамилия, инициалы)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего участки сетей инженерно-технического обеспечения _____

_____

(должность, фамилия, инициалы)

Представитель организации, осуществляющей эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения: _____

(должность, фамилия, инициалы)

а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании: _____

_____

(наименование, должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

_____

составили настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию предъявлены следующие участки сети инженерно-технического обеспечения _____

_____

(перечень и краткая характеристика участков сетей инженерно-технического обеспечения)

2. Участки сетей инженерно-технического обеспечения выполнены по проектной документации _____

(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной документации,

_____

сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной документации)

3. Технические условия подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения предоставлены

_____

(номер и дата технических условий,

_____

кем выданы, срок действия технических условий, иные сведения)

4. При выполнении участков сетей инженерно-технического обеспечения применены

_____

(наименование материалов (изделий) со ссылкой на

_____

сертификаты или другие документы, подтверждающие качество)

5. Освидетельствованы скрытые работы, оказывающие влияние на безопасность участков сетей инженерно-технического обеспечения _____

_____

(указываются скрытые работы, даты и номера актов их освидетельствования)

6. Предъявлены документы, подтверждающие соответствие участков сетей инженерно-технического обеспечения предъявляемым к ним требованиям, в том числе:

а) исполнительные геодезические схемы положения сетей инженерно-технического обеспечения _____

_____

(наименование документа, дата, номер, другие реквизиты)

б) результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля _____

_____

(наименование документа, дата, номер, другие реквизиты)

в) технические условия _____

_____

(наименование документа, дата, номер, другие реквизиты)

7. Проведены необходимые испытания и опробования _____

_____

(указываются наименования испытаний, номера и даты актов)

8. Даты: начала работ «____»_____200___г.

окончания работ «____»_____200___г.

9. Предъявленные участки сетей инженерно-технического обеспечения выполнены в соответствии с техническими условиями подключения, проектной документацией и техническими регламентами (нормами и правилами), иными нормативными правовыми актами _____

_(указываются наименование, статьи

_____

(пункты) технического регламента (норм и правил), иных нормативных правовых актов, разделы проектной документации)

Дополнительные сведения _____

_____

Акт составлен в _____ экземплярах.

Приложения: _____

Представитель застройщика или заказчика

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего участки сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащие освидетельствованию

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель организации, осуществляющей эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения: _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представители иных лиц: _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Библиография

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации

2. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

3. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

4. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

5. Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требований к их содержанию»

7. Постановление правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме

8. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 июля 2010 г. №468 «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства»

9. ВСН 58-88 (р) Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения

10. Промышленная безопасность при эксплуатации грузоподъемных кранов. Серия 10. Нормативные документы по безопасности, надзорной и разрешительной деятельности в области котлонадзора и надзора за подъемными сооружениями. Госгехнадзор России, 2000

УДК 69.055

Ключевые слова: строительство, реконструкция, производственные здания, обследование, организационно-технологическая документация, механизация, контроль качества.

gost.e-ecolog.ru