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

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ ПРОЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Москва 2017 г.

gost.e-ecolog.ru

Содержание

Введение.....3
1 Область применения.....5
2 Нормативные ссылки.....6
3 Термины и определения.....7
4 Общие положения.....8
5 Требования к содержанию документов 16
6 Порядок разработки и оценки документов 31
7 Дополнительные требования при возведении объектов в сложных условиях.....78
8 Дополнительные требования при реконструкции зданий и сооружений.....107
9 Требования при сносе (демонтаже) зданий и сооружений.....161
Приложение А. Перечень законодательных и нормативно-технических документов.....190
Приложение Б. Фрагменты расчета и форма календарного плана производства работ.....193
Приложение В. Фрагменты проектирования стройгенплана.....197
Приложение Г. Пример технологической карты.....198
Приложение Д. Примеры бытовых городков строителей.....238
Приложение Е. Информационные щиты.....269
Приложение Ж. Условные обозначения.....271
Приложение З. Знаки безопасности.....279
Приложение И. Пиктограммы.....295

Введение

Настоящие методические рекомендации разработаны в развитие актуализированного СП 48.13330-2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства» (с Изменением №1) для конкретизации и выработки единых положений в части раскрытия содержания и форм представления документов проекта производства работ, в части дополнительных требований к проектам производства работ при возведении объектов в сложных условиях, в части дополнительных требований к проектам производства работ при реконструкции зданий и сооружений, в части требований к проектам производства работ при сносе (демонтаже) зданий и сооружений.

Методические рекомендации увязаны со следующими нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами:

Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. №190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»;

Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

Федеральный закон от 26 июня 2008 г. №109-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

РД 11-02-2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения»;

РД 11-05-2007 «Порядок ведения общего и (или) специального журнала выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства»;

РД 11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»;

Организация строительного производства. СТО НОСТРОЙ 2.33.14-2011, 2.33.51-2011, 2.33.52-2011, 2.33.53-2011, 2.33.86-2014.

Методические рекомендации предназначены 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 организаций, а также для преподавателей и профессиональной подготовки магистров в области строительства.

Пособие разработано авторским коллективом ЦНИОМТП – МГСУ в составе: д. т. н., проф. П.П. Олейник, к. т. н., доц. В.И. Бродский, к. т. н, доц. Б.В. Жадановский, к. т. н. О.Н. Вотякова, В.А. Щитникова.

1 Область применения

Настоящие методические рекомендации предназначены для разработки проектов производства работ на строительство новых, реконструкцию и снос (демонтаж) существующих зданий и сооружений и их комплексов производственного и непроизводственного назначения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы ссылки на нормативные, правовые, нормативно-технические документы и стандарты Российской Федерации, которые включены в перечень законодательных и нормативных документов, приведенный в справочном приложении А.

Примечание. При пользовании настоящим сводом правил 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 настоящих методических рекомендациях в основном приняты термины и определения по Градостроительному кодексу и Техническому регламенту о безопасности зданий и сооружений [1, 2].

Некоторые термины и определения приняты по СТО НОСТРОЙ «Организация строительного производства» [25–28].

4 Общие положения

4.1 Проект производства работ (далее ППР) разрабатывается на возведение здания или сооружения в целом, на строительство их отдельных частей, на производство отдельных сложных видов строительных, монтажных и специальных строительных работ, а также на выполнение подготовительного периода [16].

4.2 Проекты производства работ на строительство новых, реконструкцию и снос зданий и сооружений разрабатываются генеральными подрядными строительно-монтажными организациями. На отдельные виды общестроительных, монтажных и специальных строительных работ проекты производства работ разрабатываются организациями, выполняющими эти работы.

4.3 Проекты производства работ по заказу генеральной подрядной или субподрядной строительно-монтажной организации могут разрабатываться проектными, проектно-конструкторскими и проектно-технологическими организациями.

4.4 Проект производства работ утверждается главным инженером генеральной подрядной строительно-монтажной организации, а проекты на отдельные виды монтажных и специальных строительных работ – главным инженером соответствующей субподрядной организации по согласованию с генеральной подрядной строительно-монтажной организацией.

4.5 Проект производства работ на реконструкцию действующего предприятия, здания и сооружения согласовывается с администрацией этого предприятия [16].

4.6 Проекты производства работ могут разрабатываться в полном и неполном объеме [16].

Проект производства работ в полном объеме должен разрабатываться:

- при любом строительстве на городской территории;

- при любом строительстве на территории действующего предприятия;

- при строительстве в сложных природных и геологических условиях, а также технически особо сложных объектов – по требованию органа, выдающего разреше-

ние на строительство или на выполнение строительно-монтажных и специальных работ.

В остальных случаях ППР может разрабатываться в неполном объеме. Степень детализации документов, разрабатываемых в проекте производства работ, устанавливается соответствующей подрядной строительно-монтажной организацией, исходя из специфики и объема выполняемых работ. При определении объема проекта производства работ целесообразно руководствоваться таблицей 4.1.

Таблица 4.1 – Степень сложности объектов строительства

Проектные решения и условия строительства	Степень сложности объекта строительства	
	сложный объект	объект
Состав объекта и объемно-планировочные решения	Одно здание (сооружение), включающее помещения (участки) с различными нетиповыми технологическими, объемно-планировочными и конструктивными решениями.	Одно здание (сооружение), состоящее из унифицированных технологических, объемно-планировочных и конструктивных решений или имеющего небольшой объем с повторяющимися простыми частями.
	Комплекс объектов, состоящий из разнохарактерных и разно объемных зданий и сооружений, связанных единой системой инженерных сетей и организационно-технологических решений.	Комплекс объектов, состоящий из нескольких типовых зданий (сооружений) или включающий несколько нетиповых зданий (сооружений) с повторяющимися основными схемами, размерами и объемами работ по отдельным помещениям.
Конструктивные решения	Здание или сооружение с особо сложными конструкциями и условиями производства работ, требующие применения специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок.	Здания и сооружения с простыми или унифицированными конструкциями массового применения
Строительно-монтажные процессы	Большое разнообразие процессов, стесненные условия производства работ, применение нетрадиционной технологической оснастки.	Однородные процессы с повторяющимися объемами работ или с различными объемами работ, выполнение которых не требует применения нетрадиционной технологической оснастки
Условия строительства	Необходимость реализации специальных мер по обеспечению прочности и устойчивости возводимых и существующих зданий (сооружений) и инженерной защите территории. Участие в создании объекта большого числа общестроительных и специализированных организаций (более 15).	Объекты с числом подрядных общестроительных и специализированных организаций менее 15.

4.7 Состав и содержание проектов производства работ должны соответствовать требованиям пункта 5.7.5. СП 48.13330.

4.8 Проект производства работ в полном объеме включает в себя:

- календарный план производства работ по объекту;

- строительный генеральный план;

- график поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования;

- график движения рабочих кадров по объекту;

- график движения основных строительных машин по объекту;

- технологические карты на выполнение видов работ;

- схемы размещения геодезических знаков;

- пояснительную записку, содержащую решения по производству геодезических работ, решения по прокладке временных сетей водо-, тепло-, энергоснабжения и освещения строительной площадки и рабочих мест; обоснования и мероприятия по применению мобильных форм организации работ, режимы труда и отдыха; решения по производству работ, включая зимнее время; потребность в энергоресурсах; потребность и привязка городков строителей и мобильных (инвентарных) зданий; мероприятия по обеспечению сохранности материалов, изделий, конструкций и оборудования на строительной площадке; природоохранные мероприятия; мероприятия по охране труда и безопасности в строительстве; технико-экономические показатели.

Проект производства работ в неполном объеме включает в себя:

- график производства работ по объекту;

- строительный генеральный план;

- технологические карты на выполнение отдельных видов работ (по согласованию с заказчиком);

- схемы размещения геодезических знаков;

- пояснительную записку, содержащую основные решения, природоохранные мероприятия; мероприятия по охране труда и безопасности в строительстве.

4.9 Рекомендуемый состав проекта производства работ на возведение зданий (сооружений) и их частей, отдельных видов работ и подготовительный период приведен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Рекомендуемый состав разрабатываемого проекта производства работ

Наименование документа	Наименование объекта проектирования		
	здание, сооружение и его часть	отдельный вид работ	подготовительный период
Календарный план производства работ (или комплексный сетевой график)	+	+	+
Строительный генеральный план	+	+	+
График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования	+	+	+
График движения рабочих кадров по объекту	+	-	-
График движения основных строительных машин по объекту	+	-	-
Технологические карты на выполнение видов работ	+	+	+
Схемы размещения геодезических знаков	+	+	+
Пояснительная записка, в том числе:	+	+	+
решения по производству геодезических работ;	+	-	+
решения по прокладке временных сетей;	+	-	-
решения по технике безопасности;	+	-	-
природоохранные мероприятия.	+	-	+

4.10 Исходными материалами для разработки проектов производства работ являются [32–36]:

- задание на разработку, выдаваемое строительной организацией как заказчиком проекта производства работ, с обоснованием необходимости разработки его на здание (сооружение) в целом, его часть или вид работ и с указанием сроков разработки;

- проект организации строительства;

- необходимая рабочая документация;

- условия поставки конструкций, готовых изделий, материалов и оборудования, использования строительных машин и транспортных средств, обеспечения рабочими кадрами строителей по основным профессиям, применения бригадного подряда на выполнение работ, производственно-технологической комплектации и перевозки строительных грузов, а в необходимых случаях также условия организации строительства и выполнения работ вахтовым методом;

- материалы и результаты технического обследования действующих предприятий, зданий и сооружений при их реконструкции, а также требования к выпол-

нению строительных, монтажных и специальных строительных работ в условиях действующего производства.

4.11 Проекты производства работ разрабатываются по рабочей документации и их решения не должны иметь отступления от решений проекта организации строительства без согласования с организациями, разработавшими и утвердившими его [3, 4, 5, 6, 8].

4.12 Решения ППР должны предусматривать производство работ поточными методами с соблюдением технологической последовательности и рационального их совмещения по фронту работ. С этой целью целесообразно в составе пусковых комплексов возводимых промышленных предприятий выделять узлы [27, 36], которые подразделяются на технологические, строительные и общеплощадочные.

Примерный перечень технологических узлов включает: котельную, автозаправочную станцию, базу управления оборудованием, деревообрабатывающий и лесопильный цех, фабрику заготовочную, холодильник, фабрику прачечную, фабрику химчистки, пожарное депо, заготовочный цех, учебный центр, медицинский центр, мусороперерабатывающий завод, базу механизации, базу стальконструкции, базу нефтехиммонтажа, асфальтобетонный завод, базу оборудования площадки, базу производственно-технологической комплектации, полигон ЖБИ с цехом пропитки древесины, цех изоляционных труб и фасонных частей и др.

Примерный перечень строительных узлов включает: производственные корпуса и их блоки, административные здания, столовые, гаражи, профилакторий, животноводческий комплекс, пансионат, автокомбинат, пожарное депо, известегасительную установку.

Примерный перечень общеплощадочных узлов включает: транспортную эстакаду, канализационную сеть внутреннюю и наружную (химические грязнестоки, производственную, хозяйственно-бытовую, дождевую и др.), мобильные (инвентарные) здания и сооружения, работы по подготовке территории, сооружения и сети электроснабжения, автодороги и проезды, сооружения и сети связи (внутренние и внешние), водопроводную сеть (производственную, хозяйственную, питьевую и противопожарную), сети гидрошлакоудаления, тепловые сети (внутренние и внеш-

ние магистральные), коммуникационный тоннель, сети газоснабжения, воздуховоды и топливопроводы, работы по благоустройству, объекты транспортного хозяйства, комплекс складских помещений, охранные мероприятия, базу санитарной очистки, универсальную базу снабжения, базу служб эксплуатации инженерных сетей, лесопитомник с оранжереей, причал и базисные склады, площадку для приема и складирования материалов, водозабор из подземных источников, станцию обезжелезивания, водозабор из водохранилища, станцию очистки речной воды, золоотвал ТЭЦ, очистные сооружения, главную насосную станцию, пруды-накопители, расходный склад хлора, соединительный путь, станцию промышленную, станцию ТЭЦ, станцию заводскую, железнодорожный путь.

С целью сокращения продолжительности возведения узлов за счет максимально возможного совмещения строительных, монтажных и специальных работ во времени в составе наиболее трудоемких и сложных узлов целесообразно выделять подузлы.

Каждый из узлов следует при необходимости подразделять на участки и захватки.

К участкам относятся части зданий, сооружений (или территорий), в пределах которых существуют одинаковые условия и применимы одинаковые методы производства работ. В качестве участков принимаются температурные блоки или пролеты одноэтажных зданий, один – два этажа в пределах температурных блоков многоэтажных зданий, ярусы или пространственные блоки специальных сооружений, зоны территории промплощадки, технологические участки оборудования (группы основного и вспомогательного оборудования, опробование которых должно выполняться комплексно вследствие общности устройства контрольно-измерительных приборов и автоматики, привода и т.п., а также фундаменты, машинные залы, подвалы, тоннели и другие строительные конструкции и элементы производственных сооружений, непосредственно связанные с оборудованием).

Основными требованиями при членении узлов на участки являются: однородность выделяемых частей объектов и сооружений по конструктивным и технологическим признакам; общность технологического цикла строительного производ-

ства по выделяемым частям объектов и сооружений; объемно-планировочная и конструктивная завершенность выделяемой части (пространственная жесткость и устойчивость, а также возможность временного прекращения и последующего возобновления работ).

Захватки представляют собой части объектов, в пределах которых повторяются одинаковые объемы по ведущему виду работ. В качестве захваток целесообразно принимать встроенные помещения и их части, один или несколько фундаментов под несущие конструкции или технологическое оборудование, пролеты или части пролетов основных несущих конструкций и соответствующие элементы покрытия, стеновые ограждающие конструкции в пределах нескольких шагов колонн, полы в пределах определенных помещений или их части и т.п.

К основным требованиям членения участков на захватку относятся: общность выделяемых частей объекта; равнотрудоемкость строительной продукции (по ведущему технологическому процессу); кратность размеров захваток, при которых продолжительность отдельных процессов на захватке должна составлять принятую единицу времени (смену, сутки или кратное им время), определяющую ритм потока.

Применительно к жилищно-гражданскому строительству для организации строительных потоков отдельные объекты и их комплексы делятся на захватки и участки [35, 38], которые могут быть по своим размерам и объемам работ одинаковыми и равновеликими. При этом следует стремиться к одинаковой или кратной величине захваток и участков.

В пределах участка увязывают между собой все специализированные потоки, входящие в состав объектного потока. Размеры и границы участков устанавливаются из условий объемно-планировочных и конструктивных решений с учетом требований обеспечения пространственной жесткости и устойчивости возводимых частей сооружений (на отдельных объектах), возможностей временного прекращения и последующего возобновления работ на границах участков, возможностей ввода в эксплуатацию отдельных сооружений комплекса.

В качестве захваток принимаются части сооружений с повторяющимися одинаковыми комплексам и строительных работ (процессов), в пределах которых

развиваются и увязываются между собой все частные потоки, входящие в состав рассматриваемого специализированного потока. Размеры захваток должны назначаться с таким расчетом, чтобы продолжительность выполнения отдельных процессов на захватке соответствовала ритму потока, а местоположение границ захваток соответствовало архитектурно-планировочным и конструктивным решениям и четко могло быть установлено в натуре.

5 Требования к содержанию документов

5.1 В содержание документов проекта производства работ на возведение здания, сооружения или его части включается:

а) календарный план производства работ по объекту или комплексный сетевой график, в которых устанавливаются последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением, а также нормативное время работы строительных машин, определяется потребность в трудовых ресурсах и средствах механизации, выделяются этапы и комплексы работ, поручаемые бригадам (в том числе работающим по методу бригадного подряда) и определяется их количественный, профессиональный и квалификационный состав (таблица 5.1);

б) строительный генеральный план с указанием: границ строительной площадки 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 с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся 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 строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров, мест расположения устройств для удаления строительного мусора, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадок укрупнительной сборки конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха, а также зон выполнения работ повышенной опасности. На просадочных грунтах водоразборные пункты, временные сооружения и механизированные установки с применением мокрых процессов должны размещаться на строительной площадке с низовой по рельефу местности стороны от зданий и сооружений, а площадки вокруг них должны быть спланированы с организованным быстрым отводом воды.

Таблица 5.1 – Календарный план 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

Ответственный исполнитель _____

(подпись)

в) графики поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования (таблица 5.2) с данными о поступлении этих ресурсов по каждой подрядной бригаде и с приложением комплектовочных ведомостей (при наличии службы производственно-технологической комплектации - унифицированной документации по технологической комплектации), а в случаях строительства комплектно-блочным методом - графики комплектной поставки блоков.

Таблица 5.2 – График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования

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

Ответственный исполнитель _____

(подпись)

г) графики движения рабочих кадров по объекту (таблица 5.3) и основных строительных машин по объекту (таблица 5.4).

Графики движения основных строительных машин следует разрабатывать с учетом своевременного выполнения каждой бригадой поручаемого ей комплекса работ. Потребность в основных строительных машинах на земляных работах следу-

ет определять исходя из условия выполнения их преимущественно комплексными механизированными подрядными бригадами;

Таблица 5.3 – График движения рабочих кадров по объекту

Наименование профессий рабочих (отдельно для генподрядной и субподрядной организации)	Численность рабочих	Среднесуточная численность рабочих по месяцам, неделям, дням			
		1	2	3	и т.д.
1	2	3			

Ответственный исполнитель _____
(подпись)

Таблица 5.4 – График движения основных строительных машин по объекту

Наименование	Единица измерения	Число машин	Среднесуточное число машин по дням, неделям, месяцам			
			1	2	3	и т.д.
1	2	3	4			

Ответственный исполнитель _____
(подпись)

д) технологические карты на выполнение отдельных видов работ с включением схем операционного контроля качества, описанием методов производства работ, указанием трудозатрат и потребности в материалах, машинах, оснастке, приспособлениях и средствах защиты работающих, а также последовательности демонтажных работ при реконструкции предприятий, зданий и сооружений;

е) схемы размещения геодезических знаков для выполнения геодезических построений и измерений;

ж) пояснительная записка, содержащая:

- решения по производству геодезических работ с указанием необходимой точности технических средств геодезического контроля выполнения строительно-монтажных работ;

- решения по прокладке временных сетей водо-, тепло- и энергоснабжения и освещения (в том числе аварийного) строительной площадки и рабочих мест с раз-

работкой, при необходимости, рабочих чертежей подводки сетей от источников питания;

- обоснования и мероприятия по применению мобильных форм организации работ (вахтовой, экспедиционной, экспедиционно-вахтовой) и режимов труда и отдыха [33];

- обоснование решений по производству работ, в том числе выполняемых в зимнее время;

- потребность в энергетических ресурсах и решения по ее покрытию [3];

- перечень мобильных (инвентарных) зданий и сооружений и устройств с расчетом потребности и обоснованием условий привязки их к участкам строительной площадки в виде бытовых городков строителей [13, 14];

- мероприятия, направленные на обеспечение сохранности и исключение хищения материалов, изделий, конструкций и оборудования на строительной площадке, в зданиях и сооружениях;

- мероприятия по защите действующих зданий и сооружений от повреждений, а также природоохранные мероприятия [4, 5, 24, 32];

- решения по технике безопасности в составе, определенном СНиП 12-03-2001 [7, 9, 10, 11, 15, 17, 19];

- технико-экономические показатели, включая объемы и продолжительность выполнения строительно-монтажных работ, а также их себестоимость в сопоставлении со сметной, уровень механизации и затраты труда на 1 $м^3$ объема, 1 $м^2$ площади здания, на единицу физических объемов работ или иной показатель, принятый для определения производительности труда.

5.2 Содержание документов проекта производства работ на выполнение отдельных видов работ (монтажных, санитарно-технических, отделочных, геодезических и т.п.) должно состоять из календарного плана производства работ по виду работ (таблица 5.1), в котором выделяются этапы работ, поручаемые бригадам, и определяется их количественный и профессионально-квалификационный состав; строительного генерального плана; технологической карты производства работ с приложением схемы операционного контроля качества, данных о потребности в ос-

новных материалах, конструкциях и изделиях, а также используемых машинах, приспособлениях и оснастке и краткой пояснительной записки с необходимыми обоснованиями и технико-экономическими показателями, кроме того, в состав проекта производства геодезических работ следует дополнительно включать: указания о точности и методах производства геодезических работ при создании разбивочной сети здания, сооружения и детальных разбивках, схемы расположения пунктов разбивочной сети, монтажных рисок, маяков и способы их закрепления, конструкции геодезических знаков, а также перечень исполнительной геодезической документации.

5.3 Содержание документов проекта производства работ на подготовительный период строительства должен содержать:

а) календарный план производства работ по объекту (виду работ) (таблица 5.1);

б) строительный генеральный план с указанием на нем мест расположения временных, в том числе мобильных (инвентарных) зданий, сооружений и устройств, внеплощадочных и внутриплощадочных сетей с подводкой их к местам подключения и потребления, складских и монтажных площадок, временных внутрипостроечных дорог, а также постоянных объектов, возводимых в подготовительный период для нужд строительства, с выделением работ, выполняемых по ним в подготовительный период;

в) график поступления на строительство необходимых на этот период строительных конструкций, изделий, основных материалов и оборудования (таблица 5.2);

г) графики движения рабочих кадров (таблица 5.3) и основных строительных машин (таблица 5.4);

д) технологические карты на выполнение видов работ;

е) схемы размещения знаков для выполнения геодезических построений, измерений, а также указания о необходимой точности и технических средствах геодезического контроля;

ж) пояснительную записку в объеме, предусмотренном ранее.

5.4 Основные положения по производству строительных и монтажных работ в составе рабочей документации типовых проектов предприятий, зданий и сооружений должны разрабатываться проектной организацией с обоснованием принятых методов организации и технологии выполнения основных видов работ с указаниями по производству работ в зимних условиях, с требованиями по технике безопасности, перечнем рекомендуемой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений. К указанным положениям должны прилагаться график производства работ с указанием физических объемов работ и затрат труда на их выполнение, схема строительного генерального плана на возведение надземной части здания (сооружения) и краткая пояснительная записка.

Для строительства зданий и сооружений с особо сложными конструкциями и методами производства работ проектные организации в составе рабочей документации должны разрабатывать рабочие чертежи на специальные вспомогательные сооружения, приспособления, устройства и установки, к которым относятся:

- оснастка и приспособления для транспортирования и монтажа (подъема, надвижки, сборки) уникального оборудования, негабаритных и тяжеловесных технологических, строительных и строительно-технологических блоков;

- специальная опалубка сводов-оболочек, несъемная и скользящая опалубки;

- устройства для обеспечения работ по искусственному понижению уровня грунтовых вод, искусственному замораживанию грунтов и закреплению их, в том числе способами цементации, глинизации, силикатизации, смолизации и термического закрепления;

- шпунтовые ограждения котлованов и траншей;

- устройства для крупноблочного монтажа оборудования и укрупнительной сборки конструкций;

- оснастка и специальные устройства для возведения подземных сооружений способом «стена в грунте», прокладки подземных трубопроводов методом продавливания грунта, возведения сооружений глубокого заложения на сваях-оболочках и с применением опускных колодцев, а также свайных фундаментов при наличии просадочных грунтов;

- защитно-предохранительные устройства при выполнении буровзрывных работ вблизи существующих зданий и сооружений;

- вспомогательные устройства, необходимые при передвижке и надстройке зданий, строительстве их в особо стесненных условиях, а также в случае реконструкции действующих предприятий, зданий, сооружений.

Для разработки указанной документации генеральной проектной организацией должны привлекаться специализированные проектные, проектно-конструкторские и проектно-технологические организации.

5.6 Технологические карты разрабатываются для обеспечения строительства рациональными решениями по технологии, организации и механизации отдельных видов работ в целях реализации конкретных строительных технологий при соблюдении требований качества, безопасности производства работ и эксплуатации, охраны окружающей среды и пожарной безопасности [9–15, 38].

Технологические карты используются в составе проекта производства работ: на возведение здания, сооружения или его части (узла); на выполнение отдельных видов работ (монтажных, санитарно-технических, отделочных, геодезических и т.п.); на подготовительный период строительства. Нормативной базой для разработки технологических карт являются технические регламенты, ГОСТы, СНиП, СП, ГЭСН, ФЕР, ТЕР, стандарты предприятий, производственные нормы расхода материалов, ведомственные и местные прогрессивные нормы и расценки. При отсутствии утвержденных государственных и ведомственных норм на новые проектно-конструкторские решения в технологических картах допускается использовать нормы, приведенные в картах трудовых процессов, или специально разработанные нормы.

В технологических картах определяют: требования к качеству предшествующих работ; методы производства работ с перечнем необходимых машин, оборудования, технологической оснастки и схемами их расстановки; последовательность выполнения технологических процессов; требования к качеству и приемке работ; мероприятия по обеспечению безопасности производства работ, пожарной безопас-

ности; условия сохранения окружающей среды; расход материально-технических ресурсов; технико-экономические показатели.

Технологические карты разрабатываются по видам строительно-монтажных и специализированных работ на технологические процессы, в результате выполнения которых создаются законченные конструктивные элементы зданий и сооружений, а также технологическое оборудование, трубопроводы, системы отопления, вентиляции, водоснабжения и др. Например, монтаж колонн, подкрановых балок, стеновых панелей; устройство полов, штукатурки, кровельных покрытий и др. (Приложение Г).

При необходимости допускается разрабатывать технологические карты на устройство отдельных узлов наиболее ответственных конструктивных элементов зданий, от качества которых зависят прочностные, деформативные, водо-, воздухо- и теплоизоляционные показатели всей конструкции.

В технологических картах материально-технические ресурсы и технико-экономические показатели, калькуляции затрат труда и машинного времени приводятся на укрупненные измерители конечной продукции: площадь – 100 или 1000 $м^2$; объем – 100 или 1000 $м^3$; протяженность – 100 м или 1 км; масса – 100 или 1000 т; количество – 10 или 100 шт.; единичный агрегат.

Для возведения законченных многократно повторяющихся конструктивных элементов типовых зданий и сооружений (типовых строительных конструкций) массового применения разрабатываются типовые технологические карты (ТТК).

При разработке проектов производства работ (ППР), связанных с использованием строительных технологий массового применения, допускается включать в состав ППР типовые технологические карты.

Типовые технологические карты разрабатываются на один основной (базовый) вариант производства работ, предусматривающий прогрессивные организационно-технологические решения. Кроме того, в типовых технологических картах допускается предусматривать другие возможные варианты применения строительных материалов и использования строительных машин, механизмов, оборудования и технологической оснастки.

Технологическая карта (в т. ч. типовая технологическая карта) должна состоять из следующих разделов [21, 22, 37].

1. Область применения

II. Технология и организация выполнения работ:

- требования к качеству предшествующих работ;

- требования к технологии производства работ;

- технологические схемы производства работ;

- транспортирование и складирование изделий и материалов;

- схемы комплексной механизации

III. Требования к качеству и приемке работ:

- требования к качеству поставляемых материалов и изделий;

- схемы операционного контроля качества;

- перечень технологических процессов, подлежащих контролю

IV. Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность

V. Потребность в ресурсах:

- перечень машин и оборудования;

- перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений;

- ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях

VI. Технико-экономические показатели:

- продолжительность выполнения работ;

- график производства работ;

- трудоемкость и машиноемкость выполнения работ;

- калькуляция затрат труда и машинного времени.

В разделе «Область применения» приводятся:

- наименование технологического процесса, конструктивного элемента или части здания и сооружения; условия и особенности производства работ, в том числе температурные, влажностные, гидрогеологические и другие; наименование строи-

тельных материалов; размеры и масса элементов; характеристика измерителя конечной продукции; рекомендации по применению технологической карты.

В разделе «Технология и организация выполнения работ» приводятся:

- требования законченности подготовительных и предшествующих работ;

- требования к оснащению строительной площадки необходимыми коммуникациями (вода, канализация, электроэнергия и др.);

- требования к наличию геоподосновы, в том числе вынесенных в натуру реперов, створных знаков и др.;

- требования к качеству предшествующих работ (например, качество устройства основания под монтаж фундаментных блоков с замерами фактических отклонений;

- качество кирпичной кладки для производства штукатурных работ с замером фактических отклонений);

- требования к температуре и влажности поверхностей, подлежащих отделке, устройству полов и т.д.; приборы и инструменты, необходимые для замера требуемых параметров;

- требования к технологии производства работ:

- краткие рекомендации по производству работ, обеспечивающие создание законченного конструктивного элемента здания и сооружения, с указанием состава, последовательности и способов выполнения технологических процессов;

- краткие указания по организации рабочих мест;

- технологические схемы производства работ с указанием последовательности выполнения каждого конструктивного элемента и расстановки машин, механизмов и оборудования; схемы организации рабочей зоны строительной площадки с разбивкой на захватки; схемы складирования материалов и конструкций; схемы строповки, выверки, временного и постоянного закрепления конструкций;

- требования к транспортированию, складированию и хранению изделий и материалов:

- требования к условиям перевозки и таре;

- требования к организации площадки складирования и к температурно-влажностному режиму хранения;

- схемы комплексной механизации выполнения работ:

- рекомендации по составу комплекта машин, увязанных по расчетной производительности.

В разделе «Требования к качеству и приемке работ» приводятся:

- требования к качеству поставляемых материалов и изделий:

- перечень инструментов и приспособлений для контроля качества конструкций и материалов

- схемы операционного контроля качества:

- указания по осуществлению контроля и оценке качества работ в соответствии с требованиями действующих ГОСТов, СНиПов, ведомственных и местных строительных норм, инструкций заводов-изготовителей, рабочих чертежей;

- перечень технологических процессов, подлежащих контролю (таблица 5.5), с указанием предмета контроля, способа и инструмента контроля, времени проведения контроля, ответственного за контроль, технических критериев оценки качества.

Таблица 5.5 может быть дополнена аксонометрической схемой объекта контроля с указанием мест проведения замеров отклонений.

Таблица 5.5 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

№ пп	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	2	3	4	5	6	7

В разделе «Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность» приводятся:

- решения по охране труда и технике безопасности, полученные в результате конкретных проектных проработок;

- мероприятия, обеспечивающие устойчивость отдельных конструкций и всего здания, как в процессе выполнения работ, так и после их окончания;

- схемы с указанием ограждения опасных зон, предупреждающих надписей и знаков, способов освещения рабочих мест;

- правила безопасной эксплуатации машин, оборудования и их установки на рабочих местах;

- правила безопасной эксплуатации технологической оснастки, приспособлений, захватных устройств с указанием периодичности осмотров;

- правила безопасного выполнения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени;

- правила безопасной работы при выполнении рабочих процессов;

- средства подмащивания и защиты работающих;

- указания по применению индивидуальных и коллективных средств защиты при выполнении рабочими и механизаторами технологических процессов в различных климатических условиях и в зимнее время;

- экологические требования к производству работ по защите зеленых насаждений, ограничивающие уровень пыли, шума, вредных выбросов;

- условия сбора и удаления (переработки) отходов;

- условия сохранения окружающей среды (например, требования к оснащению строительной площадки устройствами для мытья колес автомобилей);

- ссылки на СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемников (вышек), «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», ГОСТы, ССТБ и другие специальные инструкции - в зависимости от вида выполняемых работ, применяемых материалов, машин и инструмента.

В разделе «Потребность в ресурсах» приводятся:

- перечень машин, механизмов и оборудования (таблица 5.6) с указанием их технических характеристик, типов, марок, назначения, количества на звено или бригаду;

Таблица 5.6 – Перечень машин, механизмов и оборудования

№ пп	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5	6

- перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений (таблица 5.7) с указанием номера ГОСТа, ТУ, марки или организации - разработчика и номера рабочих чертежей, а также технической характеристики, назначения и количества на звено или бригаду;

Таблица 5.7 – Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

№ пп	Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация разработчик, номер рабочего чертежа	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5	6

- ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях (таблица 5.8) для выполнения предусмотренных объемов работ (количество и номенклатура материалов, изделий и конструкций определяется по рабочей документации с использованием ведомостей потребности в материалах; расход материалов, необходимых для получения измерителя конечной продукции, определяется на основании общих производственных норм расхода материалов в строительстве.

В разделе «Технико-экономические показатели» приводятся:

- продолжительность выполнения работ (в сменах);

- нормативные затраты труда рабочих (чел.-ч) и машинного времени (маш.-ч);

- калькуляция затрат труда и машинного времени (таблица 5.9), в которой объемы работ определяют по принятому измерителю конечной продукции. Рабочие процессы приводятся в технологической последовательности и нормируются в соответствии с федеральными, ведомственными и др. нормами. В калькуляцию вклю-

чаются также рабочие процессы, выполняемые при организации и ликвидации рабочих мест: разгрузка и погрузка инвентаря и приспособлений, разгрузка и складирование конструкций и материалов в рабочей зоне, организация рабочих мест с установкой средств подмащивания, приготовление мастик и растворов, подготовка других вспомогательных и подсобных материалов. По заданию конкретной подрядной организации в калькуляцию могут быть включены заработная плата рабочих и машиниста;

Таблица 5.8 – Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

Измеритель конечной продукции _____

№ пп	Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ,ТУ	Единица измерения	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции
			обоснование нормы расхода	единица измерения по норме	объем работ в нормативных единицах	норма расхода	
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 5.9 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Измеритель конечной продукции _____

№ пп	Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы расценки)	Норма времени		Затраты труда	
					рабочих, чел.ч.	машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9

- график производства работ (таблица 5.10), который составляется на принятый измеритель конечной продукции с использованием данных калькуляции затрат труда и машинного времени. График составляют на базовый вариант, предусматриваемый технологической картой, исходя из восьмичасового рабочего дня. По заданию конкретной подрядной организации возможно составление сетевого графика выполнения работ.

Таблица 5.10 – График производства работ

Измеритель конечной продукции_____

№ пп	Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса	Рабочие смены, часы			
				рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9			

Технико-экономические показатели технологической карты могут быть дополнены сметным расчетом применительно к конкретным условиям подрядной организации, заработной плате рабочих и механизаторов, затратам на машины, оснастку и строительные материалы.

6 Порядок разработки и оценки документов

6.1 Разработка календарного плана производства работ (Приложение Б) выполняется в следующей последовательности:

- определяется состав работ;

- производится подсчет объемов работ;

- выбираются методы производства работ;

- определяются для каждой работы ее трудоемкость и требуемое количество маш.-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 строительства объекта с заданной и в случае необходимости вносятся коррективы;

- строится график движения рабочих кадров и в случае резких его колебаний вносятся коррективы с целью улучшения показателя равномерности использования рабочих кадров;

- строится график движения строительных машин, графики поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования.

6.2 Для разработки календарного плана 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 заказчиком.

6.3 Календарный план состоит из левой и правой частей. В левой части (столбцы 1-10, таблицы 5.1), называемой расчетной, приводятся все необходимые сведения о работах. Правая часть (графа 11, таблицы 5.1) представляет собой линейный график выполнения работ, привязанный к конкретным календарным датам.

К составлению номенклатуры работ (графа 1, таблицы 5.1) приступают после анализа проектной документации. Количество работ в календарном плане зависит от вида строительства, типов зданий и сооружений, конструктивных форм и сложности строительного объекта с учетом возможной организационно-технологической последовательности возведения 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 строительство.

Объемы работ (столбцы 2 и 3, таблицы 5.1) 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 обеспечивать максимальную степень механизации наряду с комплексной механизацией. Для выполнения ручных работ предусматривается механизированный инструмент.

Трудоемкость работ в человеко-днях (графа 4, таблицы 5.1) и число машиносмен, необходимые для выполнения работ (столбцы 5 и 6, таблицы 5.1), 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 в строительных организациях

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 Q определяется по формуле:

$$Q = E \cdot V/t\,, \qquad (1)$$

где

E – нормативное значение в чел.-часах 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 – трудоемкость работы в сменах;

t – количество рабочих часов в смену.

Требуемое количество машино-смен, необходимое для выполнения данной работы P, определяется по формуле:

$$P{=}M{*}\mathrm{DV/t}, \quad P = M \cdot D/t\,, \qquad (2)$$

где

M – нормативное значение в машино-часах на выполнение единицы объема работ;

D – машиноемкость работы в сменах;

Сменность выполнения работы (графа 8, таблицы 5.1) 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 (столбцы 9 и 10 таблицы 5.1) для выполнения работ определяется исходя, прежде всего, 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.

Бригады, в зависимости от характера работы, следует формировать комплексными или специализированными. Комплексные бригады создаются для производства законченной строительной продукции, укрупненного этапа работ или конструктивного узла. Специализированные бригады создаются для выполнения отдельных видов работ (процессов).

Количественный и профессионально-квалификационный состав бригад и звеньев рабочих устанавливается в зависимости от планируемых объемов, трудоемкости и сроков выполнения работ и из расчета, что переход с одной захватки на другую не должен вызывать изменений в численном и квалификационном составе.

При расчете состава бригад определяют:

- комплекс работ, поручаемых бригаде;
- трудоемкость работ, входящих в комплекс;
- калькуляцию затрат труда по профессиям и разрядам рабочих;
- рациональное совмещение профессий;
- продолжительность выполнения работ, выполняемых ведущей машиной;
- численный состав звеньев и бригады;
- профессионально-квалификационный состав бригады.

Численный состав бригады (звена) $Ч_б$ определяют по формуле

$$Ч_б = \frac{Q_б}{ТК_б t_{см}}, \quad (3)$$

где

$Q_б$ – нормативные затраты труда всех рабочих бригады (звена), чел.-ч;

T – продолжительность выполнения работ, см;

$К_б$ – планируемый коэффициент выполнения норм выработки рабочими бригады (звена);

$t_{см}$ – продолжительность рабочей смены, ч.

При расчете составов бригад рекомендуется соблюдать следующие положения:

- численный состав бригад, в том числе бригад субподрядных организаций, в течение всего периода выполнения соответствующего вида работ на объекте должен быть стабильным;

- бригады не должны сниматься с объекта до полного завершения соответствующих видов работ, за исключением тех случаев, когда технологические и организационные перерывы предусмотрены в согласованных графиках производства работ;

- движение бригад по объектам должно соответствовать запланированной последовательности строительства;

- нормативная продолжительность строительства объектов (или заданные сроки сдачи объектов) устанавливается в проекте организации строительства;

- выработка (с учетом роста производительности труда) рабочих каждой профессии должна быть задана и оставаться неизменной на плановый период работы бригады;

- все бригады в потоке обязаны работать непрерывно;

- распределение затрат труда между членами бригады должно соответствовать их профессии и квалификации;

- должны быть достигнуты согласованность технологической взаимосвязи работ в строительном потоке и рациональное совмещение профессий.

Для профессий, не обеспеченных полной загрузкой из-за незначительного объема работ в расчетный период, должно быть предусмотрено совмещение профессий. Нормативная трудоемкость работ, выполняемых в порядке совмещения, не должна превышать 15% суммарной трудоемкости. Хорошо совмещаемыми являются профессии монтажника и плотника, плотника и бетонщика, электросварщика и монтажника, изолировщика и кровельщика и др.

Определение продолжительности работы (графа 7, таблицы 5.1) зависит от ручного или механизированного способа выполнения различных работ.

Продолжительность работы, выполняемой вручную $T_{руч}$, дни, определяется по формуле:

$$T_{\text{руч}} = Q / N, \qquad (4)$$

где

Q – трудоемкость работы в чел.-днях;

N – число рабочих, выполняющих данную работу во всех сменах за сутки.

Продолжительность механизированной работы $T_{мех}$, дни определяется по формуле:

$$T_{мех}=P/m\cdot n, \quad (5)$$

где

P – требуемое количество маш.-смен, необходимое для выполнения данной работы;

m – число машин участвующих в данной работе;

n – количество смен работы машины в сутки.

Основой для построения календарного графика (графа 11, табл. 5.1) служат продолжительности выполнения процессов в виде горизонтальных отрезков в принятом масштабе времени. Разновидностью линейных графиков являются линейные циклограммы в виде наклонных линий на плоскости «работа – время». При построении сетевых графиков используются аналитические, табличные и графические способы расчета с определением параметров – раннее начало и окончание работы, позднее начало и окончание работы, общий и частный резерв времени.

6.4. Корректировка календарных планов осуществляется с целью приведения их расчетных параметров в соответствие с установленными директивными, нормативными и другими ограничениями. Необходимость такой корректировки возникает в случаях:

- несоответствия расчетной продолжительности строительства объекта по календарному плану производства работ показателю продолжительности строительства в Проекте организации строительства (нормативному, директивному показателю);

- недостаточности необходимых трудовых и технических ресурсов;

- сложившихся неблагоприятных условий строительства, в том числе природно-климатических;

- существенного изменения проектных объемно-планировочных и конструктивных решений.

Корректировка календарных планов производства работ проводится в два этапа. На первом этапе осуществляется корректировка параметров по времени (продолжительности строительства, продолжительности этапов работ, продолжительности отдельных работ) за счет перераспределения рабочих кадров и совмещения технологических процессов во времени. Если указанные процедуры не дают желаемого результата, то рекомендуется изменить проектные решения объекта.

На втором этапе (при закрепленной продолжительности строительства) осуществляется проверка использования рабочих кадров (бригад, звеньев). Обязательным условием расчета потребности в рабочих кадрах является непрерывное и равномерное их движение по объекту или с объекта на объект, предусматривающее максимальную производительность труда. При этом продолжительность строительства объекта рассматривается с точки зрения движения рабочих кадров в виде схемы, состоящей из трех периодов – период развертывания потока, период устоявшегося потока и период свертывания потока. Таким образом, график движения рабочих кадров характеризует уровень их рационального распределения и использования.

Оптимизация календарных планов по использованию трудовых ресурсов включает следующие этапы:

- преобразование сетевого графика в линейный;

- построение графика потребности (движения) в рабочих кадрах;

-анализ графика и выявление прерывистости в потреблении ресурса;

- корректировка графика потребности (движения) в рабочих кадрах;

- построение скорректированного графика потребности (движения) в рабочих кадрах;

- преобразование линейного графика в сетевой график.

Решения на втором этапе достигаются в результате изменения сроков и продолжительности выполнения некритических работ, т.е. работ, не лежащих на крити-

ческом пути и имеющих определенный резерв времени. При необходимости может изменяться и численность рабочих, выполняющих некритические работы как

$$P_{ij}^{H} = \frac{t_{ij} \cdot P_{ij}}{t_{ij}^{H}}, \quad (6)$$

где

P_{ij}^{H} – новая численность рабочих на выполнении работы ij;

P_{ij} – прежняя численность рабочих на выполнении работ ij;

t_{ij} – прежняя продолжительность работы ij;

t_{ij}^{H} – новая продолжительность работы ij.

При этом необходимо иметь в виду, что предельное число рабочих, которые могут работать на захватке, определяется путем разделения фронта работ на делянки, размер которых должен быть равен сменной производительности звена или одного рабочего. Произведение числа делянок на состав звена дает максимальную численность бригады на данной захватке.

6.5 Для оценки календарных планов используются следующие показатели:

- продолжительность строительства (*T)* и ее составляющие – продолжительность подготовительного периода, продолжительность возведения подземной и надземной частей зданий, продолжительность отделочных работ (для всех объектов), срок сдачи объекта под монтаж оборудования и продолжительности монтажа технологического оборудования (дополнительно для промышленных объектов), продолжительность доостановочного, остановочного, послеостановочного периода (дополнительно для реконструируемых промышленных объектов);

- общая трудоемкость работ ($Q_{чел.-дн.}$), определяемая как

$$Q = \overline{R} \cdot T, \quad (7)$$

где $\overline{R}$ – среднее количество рабочих в день, чел.;

- удельные затраты труда на единицу объема строительной продукции $\left(q, \frac{чел.дн.}{м^3 (м^2)}\right)$

$$q = \frac{T \cdot \overline{R}}{V}, \quad (8)$$

где V – объем строительной продукции (м^2, м^3);

- выработка рабочих в день $\left(V, \frac{руб.}{чел.-дн.}\right)$

$$V = \frac{C}{T \cdot \overline{R}}, \quad (9)$$

где C – сметная стоимость строительства, руб.;

- коэффициент неравномерности движения рабочих кадров (α):

$$\alpha = \frac{\overline{R}}{R_{max}}, \quad (10)$$

где R_{max} – максимальное количество рабочих в смену, чел.;

- уровень механизации строительно-монтажных работ (β):

$$\beta = \frac{W_m}{W}, \quad (11)$$

где

$W_м$ – объем работ, выполненных механизированным способом (руб.; м^2, м^3);

W – общий объем работ (руб.; м^2, м^3).

6.6 График поступления на строительство необходимых строительных конструкций, изделий и основных материалов (таблица 5.2) в ППР составляется в соответствии с календарным планом работ и представляется на линейном графике в виде горизонтальных отрезков, показывающих необходимые сроки поступления материальных ресурсов.

6.7 График движения рабочих кадров по объекту (таблица 5.3) разрабатывается в форме эпюры, на которой по горизонтали отражается время выполнения работ, а по вертикали количество работающих. Общая потребность рабочих в заданный промежуток времени определяется суммированием численности всех работающих в планируемый период строительного процесса, а для рабочих одной профессии – суммированием числа рабочих данной профессии.

6.8 График движения основных строительных машин по объекту (таблица 5.4) представляется в виде линейного графика, определяющего начало и окончание их работы на строительной площадке, на котором по горизонтали отражается кален-

дарное время работы машин, а по вертикали указываются основные машины, задействованные в производственном процессе.

6.9 Строительный генеральный план (Приложение В) разрабатывается с указанием границ строительной площадки 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 с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, опасных зон, путей и средств подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергоснабжения и освоения строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров, мест расположения устройств для удаления строительного мусора, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадок укрупнительной сборки конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха, а также зон повышенной опасности.

Для сложных зданий и сооружений строительный генеральный план может составляться на различные стадии и этапы их возведения (подготовительный период, возведение подземной, надземной частей здания) и отдельные виды работ (земляные, монтаж конструкций, кровельные и др.).

6.10 Исходными данными для разработки строительного генерального плана служат:

- решения строительного генерального плана в составе проекта организации строительства;

- комплексный сетевой график или календарный план производства работ;

- технологические карты.

6.11 Графическая часть строительного генерального плана в составе проекта производства работ выполняется, как правило, в масштабе 1 : 200 и 1 : 500 и содержит в основном те же элементы, что и строительный генеральный план в проекте организации строительства. Условные обозначения приведены в Приложении Ж.

Строительный генеральный план уточняет принципиальные решения, принятые в проекте организации строительства и, как и всякий рабочий чертеж, должен содержать детальные и исчерпывающие данные, необходимые для реализации проектных решений в натуре.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать уточненные расчеты и обоснования потребности строительства во временном строительном хозяйстве на основе натуральных (физических) объемов работ, определенных по данным рабочей документации.

6.12 Размещение на строительной площадке строительного хозяйства в виде временной строительной инфраструктуры предусматривает:

- минимизацию объемов временного строительства за счет максимального использования постоянных зданий, дорог и инженерных сетей;

- максимальное использование мобильных (инвентарных) зданий и сооружений для создания нормальных производственных и бытовых условий для работающих;

- максимально возможную прокладку всех видов временных инженерных сетей по постоянным трассам;

- оптимизацию схем доставки материально-технических ресурсов с минимальным объемом перегрузочных работ;

- максимально возможное размещение временной строительной инфраструктуры на участках, не предназначенных для строительства.

6.13. Ограждению подлежат следующие территории строительной площадки и участков производства работ:

- 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).

На территории строительной площадки с постоянно действующими опасными производственными факторами устанавливаются соответствующие знаки безопасности. Образцы знаков безопасности приведены в Приложении И.

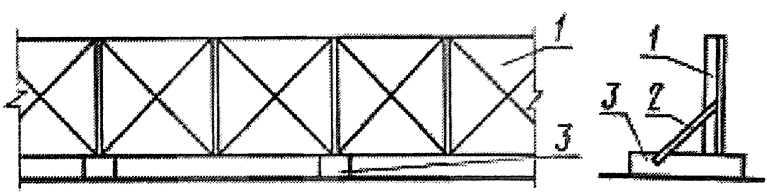
Ограждения подразделяются на типы в зависимости от функционального назначения, конструктивного решения и исполнения.

В зависимости от функционального назначения ограждения подразделяются на защитно-охранные, защитные, сигнальные, в зависимости от конструктивного решения – на панельные, панельно-стоечные и стоечные, в зависимости от исполнения – на ограждения с доборными элементами (защитные козырьки, тротуар, перила, подкосы) и без доборных элементов (рисунок 6.1).

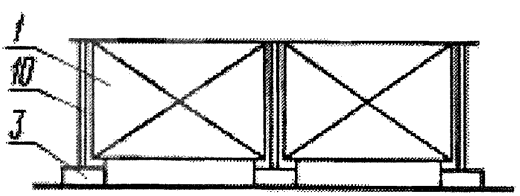
Ограждения выполняются сборно-разборными с унифицированными элементами и деталями. Геометрические размеры ограждений должны соответствовать следующим значениям:

- длина панелей – 1,2; 1,6; 2,0 м;

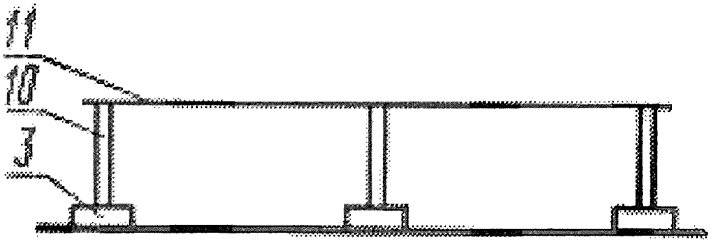
- высота панелей – 2,0 м (для защитно-охранных и защитных с козырьком ограждений строительных площадок), 1,6 м (для защитных без козырька ограждений строительных площадок), 1,2 м (для защитных ограждений участков производства работ);



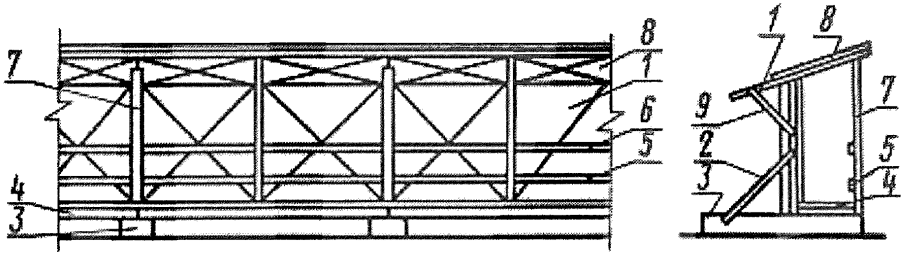
а) панельные ограждения



б) панельно-стоечные ограждения



в) стоечные ограждения



г) ограждения с доборными элементами

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

Рисунок 6.1 – Схемы ограждений

- 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. Он должен выдерживать снеговую нагрузку, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Конструкция панелей тротуаров ограждений должна обеспечивать проход для пешеходов шириной не менее 1,2 м, при этом проходы оборудуются со стороны улиц и проездов перилами на высоте 0,5 м и 1,1 м от уровня тротуара.

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 не должны иметь повреждений и отклонений по вертикали, посторонних объявлений, надписей и знаков. При повторном использовании ограждения должны быть отремонтированы и окрашены заново красками, устойчивыми к неблагоприятным погодным условиям.

6.14 У выездов со строительной площадки необходимо устанавливать пункты мойки колес грузового автотранспорта и строительных машин, предотвращающих вынос грунта и грязи со строительной площадки. Пропускная способность мойки машин определяется в зависимости от видов и объемов выполняемых строительно-монтажных работ и условий строительного производства.

Пункты мойки машин должны предусматривать систему оборотного водоснабжения и их конструктивные и технологические решения должны соответствовать техническим, экологическим, санитарным и др. требованиям. В зимний период пункты мойки колес оборудуются специальными установками для очистки колес сжатым воздухом.

6.15 При въезде на строительную площадку устанавливается информационный стенд с указанием адреса и наименования объекта; наименования, адреса и телефона застройщика (технического заказчика); наименования, адреса и телефона проектной организации; наименования, адреса и телефона генподрядной организации; фамилий, имен, отчеств и телефонов руководителя строительства и производителя работ; даты начала и окончания строительства (реконструкции), графического изображения объекта. Кроме того, наименование подрядной организации и номера телефонов указываются на мобильных (инвентарных) зданиях, щитах ограждений, механизмах и оборудовании, крупногабаритных элементах оснастки и т.п.

Также у въезда на строительную площадку устанавливается стенд пожарной защиты с указанием строящихся, сносимых и вспомогательных зданий и сооруже-

ний, въездов, подъездов, схемы движения транспорта, местонахождения водоисточников, средств пожаротушения.

При наличии работ по вырубке и пересадке зеленых насаждений у въезда на строительную площадку до начала производства работ устанавливается специальный щит с указанием видов и сроков проведения работ, количества вырубаемых и пересаживаемых зеленых насаждений (деревьев, кустарников), плана благоустройства и озеленения территории, показателей вредных воздействий на окружающую среду (сброс загрязняющих веществ, шумы и т.п.) и плана природоохранных мероприятий.

Размеры унифицированных информационных щитов составляют 3000×3000, 1500×1500, 1500×1000 мм (Приложение Е).

6.16 Размещение монтажных кранов, подъемников и др. механизмов на строительной площадке осуществляется с учетом требований охраны труда и методов эффективного производства работ.

Последовательность привязки монтажных кранов включает: определение требуемых параметров работы крана; выбор крана; привязку крана и подкрановых путей к строящемуся объекту; установление зоны действия крана; выявление условий работы; введение при необходимости ограничения в зону действия крана.

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

Привязка крана и подкрановых путей к строящемуся объекту включает поперечную и продольную привязку.

Поперечная привязка крана предусматривает безопасное расстояние между строящимся объектом и краном и определяется по формуле

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} , \qquad (12)$$

где

B – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани сооружения, м;

$R_{\text{пов}}$ – радиус поворотной платформы или выступающей части крана, м;

$l_{без}$ – минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до габарита объекта, принимается не менее 0,7 м при высоте объекта до 2 м и 0,4 м на высоте более 2 м.

Продольная привязка крана устанавливает крайние стоянки и длину подкрановых путей. Крайние стоянки определяются по максимальному вылету стрелы при обеспечении необходимой грузоподъемности при монтаже торцовых конструкций (элементов).

Расчетная длина подкранового пути определяется по формуле

$$L_{п} = l_{с} + H + 2(l_{т} + l_{у}), \quad (13)$$

где

$L_{п}$ – длина подкранового пути, м;

$l_{с}$ – расстояние между крайними стоянками, м;

H – база крана, м;

$l_{т}$ – длина тормозного пути, м;

$l_{у}$ – длина от конца рельса до тупиков, м.

Минимальная длина подкранового пути для перемещающегося крана должна быть не менее 25 м, составляющих два звена подкранового пути. Принимаемая фактическая длина подкранового пути определяется корректировкой расчетной длины в сторону увеличения до кратности длины полузвена, равного 6,25 м

$$L_{ф} = 6,25 \cdot n \geq L_{р}, \quad (14)$$

где

$L_{ф}$ – фактическая длина подкранового пути, м;

n – количество полузвеньев;

$L_{р}$ – минимальная длина покровного пути, равная 25 м.

При установке кранов у зданий или сооружений, имеющих подвалы или другие подземные пустоты, к проекту производства работ прикладываются расчеты несущей способности таких сооружений на крановые нагрузки, выполненные автором проекта.

При привязке башенных кранов положение стрелы и расположенного вверху противовеса при их монтаже, демонтаже должны находиться над свободной территорией.

В случае невозможности организации площадки для монтажа, демонтажа башенного крана разрабатываются технические решения в составе проекта производства работ.

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

Монтажную зону составляет пространство с возможным падением груза при установке и закреплении элементов. Такую зону рекомендуется организовывать по контуру здания с добавлением 7 м при высоте здания до 20 м и плюс 10 м при высоте здания более 20 м. В этой зоне разрешается размещать только монтажные механизмы; складирование конструкций и производство работ запрещается.

Рабочая зона или зона обслуживания краном включает пространство, границей которого является окружность, описываемая крюком крана, радиусом, равным максимальному вылету стрелы крана.

Зона перемещения груза состоит из пространства, находящегося в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана и определяется как

$$R_1 = R_{max} + 0{,}5 \cdot L_o + L_д, \quad (15)$$

где

R_1 – радиус зоны перемещения груза, м;

R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы крана, м;

L_o – ширина самой длинномерной конструкции, м;

$L_д$ – длина самой длинномерной конструкции.

Опасная зона работы крана включает пространство с возможным падением груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при перемещении:

$$R = R_1 + l_р, \quad (16)$$

где

R – радиус опасной зоны работы крана, м;

$l_р$ – расстояние, учитывающее возможное рассеивание груза при падении, равное:

$l_р$ = 7 м при высоте здания до 20 м;

$l_р$ = 10 м при высоте здания более 20 м.

Опасная зона подкрановых путей состоит из полосы земли, на которой расположены подкрановые пути, и зоны безопасности. С одной стороны границей зоны является строящееся здание, а с другой – временное ограждение вдоль пути. Расстояние от ограждения до оси ближнего рельса определяется по формуле

$$l_о = R - 0,5в + l_б', \quad (17)$$

где

$l_о$ – расстояние от ограждения до оси ближнего рельса, м;

$в$ – ширина колеи, м;

$l_б'$ – безопасное расстояние от выступающей части крана до ограждения, принимаемое не менее 0,7 м.

Опасная зона работы подъемника включает пространство, в пределах которого возможно падение поднимаемого или опускаемого подъемником груза. При высоте подъема груза до 20 м ширина опасной зоны принимается не менее 5 м, а при высоте подъема груза более 20 м к ширине опасной зоны на каждые 15 м подъема добавляется по 1 м:

$$А = 5 + \frac{1}{15}(Б - 20), \quad (18)$$

где

$А$ – ширина опасной зоны работы подъемника, м;

$Б$ – высота подъема груза, м.

Головка подъемника во время работы кранов должна быть ниже монтажного горизонта не менее чем на 0,5 м.

В месте загрузки подъемника устанавливается стенд со следующей информацией: грузоподъемность подъемника, таблица масс грузов с перечнем и количеством грузов, способы затаривания грузов, список ответственных лиц, правила пользования подъемником. К месту управления подъемником подводится сигнализация со всех этажей или подъемник оборудуется телефонной (радио) связью. Подъездные пути, площадки складирования грузов и навес для моториста (грузового подъемника) должны находиться за пределами опасной зоны.

Опасная зона дорог состоит из подъездов и подходов в пределах вышеуказанных зон, где могут находиться люди, не участвующие в совместной с краном работе или осуществляется движение транспорта или работа других механизмов.

Опасной зоной вдоль воздушной линии электропередачи (ЛЭП) является пространство, заключенное между двумя вертикальными плоскостями, отстоящими от крайних под напряжением проводов на расстоянии, указанном в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Границы опасных зон

Напряжение, кВ	Расстояние от людей, применяемых ими инструментов, приспособлений и временных ограждений, м	Расстояние от механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положении, от стропов, грузозахватных приспособлений и грузов, м
До 1,0	0,6	1,0
1,0–35	0,6	1,0
60, 110	1,0	1,5
150	1,5	2,0
220	2,0	2,5
330	2,5	3,5
400, 500	3,5	4,5
750	5,0	6,0
800	3,5	4,5
1150	8,0	10,0

При обоснованной невозможности снятия напряжения с воздушной ЛЭП работу строительных машин в охранной зоне ЛЭП разрешается при условии:

- расстояние от подъемной и выдвижной части строительной машины в любом ее положении до находящейся под напряжением воздушной линии электропередачи должно быть не менее указанного в таблице 6.2.

- корпуса машин, кроме машин на гусеничном ходу, должны быть заземлены при помощи инвентарного переносного заземления.

Таблица 6.2 – Допустимые расстояния при работе машин в охранной зоне ЛЭП, находящейся под напряжением

Напряжение, кВ	Расстояние, м	
	минимальное	минимально измеряемое техническими средствами
До 20	2,0	2,0
От 20 до 35	2,0	2,0
От 35 до 110	3,0	4,0
От 110 до 220	4,0	5,0
От 220 до 400	5,0	7,0
От 400 до 750	9,0	10,0
От 750 до 1150	10,0	11,0

Вдоль опасных зон грузоподъемных машин на строительной площадке выставляют знаки безопасности.

6.17 Организация складского хозяйства и внутрипостроечные дороги.

Для стабильного функционирования системы возведения 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 строительства, 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 строительства 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

$$N = \frac{P}{T}(t_1 + t_2 + t_3) \cdot K, \qquad (19)$$

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.

Склады подразделяются на следующие типы: 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, гравий и т.п.

Полузакрытые склады (навесы) применяются для хранения материалов и изделий, не изменяющих своих свойств от перемены температуры и влажности воздуха, но требующих защиты от атмосферных воздействий: столярные изделия, пиломатериалы, металлические изделия, утеплитель.

Закрытые склады служат для хранения материалов и изделий, портящихся на открытом воздухе или нуждающихся в охране: электротехнические и сантехнические изделия, скобяные изделия, отделочные материалы, цемент, известь, гипс, фанера, скобяные изделия, спецодежда.

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

Процесс складирования заключается в размещении и укладке материалов, изделий и конструкций на хранение. Основной принцип рационального складирования – эффективное использование площади и объема зоны хранения.

Складирование и хранения материалов, изделий и конструкций включает:

- выбор видов складов;

- определение мест хранения и размещение материалов, изделий и конструкций на хранение;

- сохранность материалов, изделий и конструкций и обеспечение соответствующих для этого условий;

- контроль поступления, наличия и отпуска материалов, изделий и конструкций на складе, осуществляемый с использованием электронных информационных систем.

При организации складов соблюдаются следующие основные требования:

- максимальное использование складских площадей и объемов;

- соответствие ширины проходов между складируемыми материалами, изделиями и конструкциями нормативным требованием и предусматриваемому технологическому оборудованию;

- обеспечение в центральных проходах свободного поворота напольных подъемно-транспортных средств и встречного движения;

- расположение участков приемки со стороны склада, откуда происходит основное поступление материалов, изделий и конструкций, а участки комплектования - с той стороны склада, откуда производится основной отпуск продукции;

- движение грузопотоков производится из расчета сведения встречных перевозок к минимуму;

- соблюдение правил охраны труда, техники безопасности и требования противопожарной безопасности.

Основной задачей организационно-технологического процесса работы склада является:

- своевременное проведение количественной и качественной приемки материалов, изделий и конструкций;

- эффективное использование средств механизации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ;

- рациональное складирование, обеспечивающее максимальное использование складских объемов и площадей, а также сохранность материалов, изделий и конструкций;

- доставка материалов, изделий и конструкций на склад и обеспечение ими возводимых зданий и сооружений в соответствии с графиком работ.

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

$$S = P/r\, k_{\text{ц}}, \tag{20}$$

где S – площадь склада, м^2;

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

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

$k_{\text{ц}}$ – коэффициент использования площади склада, учитывающий наличие проходов (проездов) между стеллажами или штабелями.

Нормы хранения для основных материалов, изделий и конструкций, применяемых в строительстве, а также коэффициент проходов и проездов при открытом хранении представлены в таблице 6.3.

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:

$$K_и = S/S_o, \tag{21}$$

где

S – площадь, занятая под складирование, м^2;

S_o – общая площадь склада, м^2.

Таблица 6.3 – 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 использования площади складов
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

Коэффициент используемого объема закрытого склада k_o равен отношению объема, занятого под складирование к общему объему склада:

$$K_o = V/V_o \quad (22)$$

где

V – объем склада, занятого под складирование, м^3;

V_o – 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 с паспортом 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.

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.

Площадки укрупнительной сборки конструкций и элементов в целях устойчивости кассет должны иметь прочную поверхность – бетонное покрытие, мощеное каменное покрытие, деревянные лежни. При этом грунт должен быть уплотнен.

Внутрипостроечные дороги должны обеспечивать свободный проезд ко всем эксплуатируемым, строящимся и сносимым зданиям и сооружениям, в зону действия монтажных кранов, к площадкам укрупнительной сборки и местам складирования материалов, конструкций и оборудования.

Внутрипостроечные автомобильные временные дороги целесообразно возводить по разметкам трасс будущих постоянных дорог после окончания вертикальной планировки территории, устройства дренажей, водостоков и инженерных коммуникаций до начала работ по возведению подземной части объекта.

Проектирование внутрипостроечных временных дорог осуществляется в следующей последовательности: разработка схемы движения транспорта и расположения дорог в плане; установление параметров дорог и опасных зон; определение конструкций дорог, объемов работ и необходимых ресурсов.

Внутрипостроечные дороги должны быть кольцевыми. При наличии тупиковых дорог устраиваются разъездные и разворотные площадки. На стройгенлане проекта производства работ отмечаются въезды и выезды, направления движения, разъезды, развороты, стоянки при разгрузке и места расположения знаков безопасности движения.

Параметрами дорог являются: число полос движения, радиус закругления дорог, величина расчетной видимости.

Ширина проезжей части принимается при одностороннем движении 3,5 м, а двухстороннем – 6,0 м. Для 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 м и длиной 12,0 или 18,0 м.

Радиусы закругления дорог определяются с учетом маневренности автомобильного транспорта. Минимальный радиус составляет 12,0 м. В местах закругления ширину однополосной дороги следует увеличивать на 5,0 м.

Расчетная видимость для однополосных дорог должна составлять не менее 50 м по направлению движения.

При устройстве дорог следует соблюдать следующие расстояния:

- между дорогой и площадкой складирования от 0,5 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.

При пересечении автомобильных и железных дорог устраиваются сплошной настил, ограждения (при необходимости – шлагбаум) и освещение, а также подъезд

оборудуется звуковой и световой сигнализацией. Ширина проезжей части в местах пересечения железной дороги должна быть не менее 4,5 м.

Конструкции временных дорог зависят от конкретных условий эксплуатации и включают следующие типы: естественные грунтовые профилированные, грунтовые улучшенной конструкции, с твердым покрытием, из сборных железобетонных плит. Выбор типа дороги зависит от интенсивности движения массы машин, несущей способности грунта, гидрогеологических условий и экономической эффективности.

Естественные грунтовые профилированные дороги рекомендуется устраивать при интенсивности движения до трех автомобилей в час при одном направлении при благоприятных грунтовых и гидрогеологических условиях.

Грунтовые улучшенной конструкции дороги используются при больших нагрузках или при неблагоприятных грунтовых и гидрогеологических условиях. Для этого естественные грунтовые дороги укрепляются гравием, шлаком, песчано-гравийно-глинистой смесью, обжигом глины, цементом, черными вяжущими.

Дороги с твердым покрытием могут быть бетонные и асфальтобетонные.

Монолитные бетонные дороги устраиваются из бетона В15 – В25 толщиной 18–40 см по основанию из песка и щебня толщиной соответственно 10–15 и 15–20 см.

Асфальтобетонные дороги прокладываются по щебеночному основанию толщиной 18–30 см с покрытием крупнозернистого асфальтобетона слоем 5–7 см и среднезернистого асфальтобетона слоем 3–5 см.

Дороги из сборных железобетонных плит толщиной 14–18 см сооружаются под нагрузку 12 т на ось. Плиты укладываются на песчаную постель толщиной от 10 до 25 см с обязательной проливкой швов битумно-резиновой или другой мастикой.

Все постоянные и временные дороги, возводимые в подготовительном периоде, не раскапываются при эксплуатации. Подземные коммуникации под ними закладываются на всю ширину дорог, включая обочины.

Применение внутрипостроечных железных дорог целесообразно при больших объемах перевозок. Большие объемы перевозок обычно характерны для следу-

ющих объектов: тепловые, атомные и гидроэлектростанции, прокатные станы, крупные химические производства, карьер – производство материалов, лесозаготовка – лесопильное производство.

При строительстве железных дорог в подготовительный период выделяются участки путей для подачи сборных железобетонных, металлических конструкций, технологического оборудования, сыпучих материалов и других грузов на строительную площадку или внеплощадочные базы производственно-технологической комплектации строительной организации.

Для организации механизированной сборки звеньев железнодорожных путей на территории промышленного предприятия устраивается звеносборочная база. Базы размещаются в местах свободных от застройки и с перспективой расширения и реконструкции предприятия.

К территории звеносборочной базы подводятся электросети, паропровод, водопровод питьевой, хозяйственно-бытовая канализация, а также устраиваются навесы для хранения рельсовых креплений, площадки для складирования рельсов, деревянных и железобетонных шпал, площадки для сборки звеньев. Сборка звеньев железнодорожных путей осуществляется автомобильным краном с раскладкой шпал и рельсов. Собранные звенья грузятся на железнодорожные платформы и транспортируются к месту укладки.

Устройство временных железнодорожных тупиков для подъездов к складам сборки металлоконструкций и технологического оборудования производится в начале подготовительного периода строительства. До начала устройства железнодорожных путей выполняются все работы по прокладке пересечений трубопроводов, тоннелей, каналов и кабельных блоков.

6.18 Обеспечение строительной площадки энергией и водой включает электроснабжение, водоснабжение и канализацию, теплоснабжение, снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом.

Проектирование временного электроснабжения строительных площадок осуществляется в следующей последовательности: расчет энергетических нагрузок; определение количества и мощности трансформаторных подстанций; размещение

трансформаторных подстанций, электротехнических устройств, силовых и осветительных сетей; составление схемы электроснабжения.

На стадии разработки проекта производства работ расчет нагрузок выполняется по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей:

$$P_{общ} = 1{,}1\left(\sum \frac{p_c \cdot k_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{p_t \cdot k_t}{\cos\varphi} + \sum p_{ов} \cdot k_{ов} + \sum p_{он} \cdot k_{он}\right), \quad (23)$$

где

1,1 – коэффициент, учитывающий потери в сети;

p_c – мощность силовых токоприемников (башенные краны, сварочные трансформаторы и др.), кВА;

p_t – мощность, необходимая для технологии выполнения работ (например, прогрев бетона), кВА;

$p_{ов}$ – мощность, необходимая для освещения внутренних помещений, кВА;

$p_{он}$ – мощность, необходимая для наружного освещения строительной площадки, кВА;

k_c, k_t, $k_{ов}$, $k_{он}$ – коэффициенты спроса, зависящие от количества одновременных потребителей;

$cos\ \varphi$ – коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки силовых потребителей.

Значения коэффициентов спроса и коэффициентов мощности принимаются согласно таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Значение коэффициентов спроса k_c и мощности $cos\ \varphi$

Группа потребителей электроэнергии	k_c	$cos\ \varphi$
Башенные краны	$k_c = 0{,}7$	0,5
Установка электропрогрева	$k_t = 0{,}5$	0,85
Наружное освещение	1,0	1,0
Внутреннее освещение	$k_{ов} = 0{,}8$	1,0

Для временного электроснабжения строительных площадок используются трансформаторные подстанции двух типов: стационарные и передвижные.

При питании строительства от сети в 35 кВ и выше понижение напряжения до 6 и 10 кВ осуществляется через главную понизительную подстанцию или через подстанцию глубокого ввода с понизительными трансформаторами с 35 до 0,4 кВ.

При отсутствии на объекте постоянных источников электроснабжения при наличии низковольтной сети используются инвентарные комплектные трансформаторные подстанции, которые с помощью кабеля или воздушной линии подключаются к источнику высокого напряжения.

При отсутствии или недостаточности источников электроснабжения и сетей энергосистем используются временные передвижные электростанции:

- до 100 кВт – малой и средней мощности;
- до 1000 кВт – крупные с дизельным двигателем;
- свыше 1000 кВт – энергопоезда с газо- и паротурбинными установками.

Подсоединение потребителей к трансформаторной подстанции производится через инвентарные вводные ящики на напряжения 380/220 В и 220/127 В.

Для снижения трудозатрат на временные сети и повышения электробезопасности работ применяются инвентарно-распределительные устройства. Такие устройства особенно эффективны для прогрева бетона, переносного сварочного поста и т.д.

Трансформаторные подстанции располагаются в центре нагрузок с радиусом обслуживания до 400–500 м.

Сети временного электроснабжения строительных площадок подразделяются по следующим признакам:

- напряжению – высоковольтные (380 В и более) и низковольтные (12 – 36В);
- назначению – питательные и распределительные;
- характеру потребителей – силовые (380 В) и осветительные (220 В);
- роду тока – переменного и постоянного;
- виду схемы – кольцевые (замкнутые) и радиальные (разомкнутые);
- конструктивному решению – воздушные и кабельные.

Электрическое освещение строительных площадок и мест производства работ включает рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное.

Для строительных площадок и участков работ освещенность должна быть равномерной и не менее 2 лк.

Расчет прожекторной установки необходимо осуществлять в следующей последовательности:

- установление количества прожекторов;

- определение мест установки прожекторных мачт и прожекторов;

- нахождение высоты угла наклона прожекторов.

Количество прожекторов n, подлежащих установке на строительной площадке определяется как

$$n = \frac{m \cdot Ep \cdot S}{P_л}, \qquad (24)$$

где

m – коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света, КПД прожекторов и коэффициент светового потока, лк (табл. 6.5);

$P_л$ – мощность лампы применяемых типов прожекторов, Вт;

S – освещаемая площадь, м^2;

$E_р = K \cdot E_н$ – требуемая освещенность, лк;

$E_н$ – нормируемая освещенность, лк;

k – коэффициент запаса (таблица 6.6).

Таблица 6.5 – Ориентировочные значения коэффициента m

Источник света	Тип прожектора или светильника	Ширина освещаемой площади, м	Значения m при расчетной освещенности, лк	
			0,5 – 1,5	2,0 – 30,0
ЛН	ПЗС, ПСМ	75-150	0,90	0,30
		175-300	0,50	0,25
Галогенные ЛН	ПКЕ, ИСУ	75-125	0,30	0,20
		150-350	0,20	0,15
Лампы типа ДРЛ	ПЗС, ПЗМ	75-250	0,25	0,13
		275-350	0,30	0,15
Лампы типа ДРИ	ПЗС, ПСМ	75-150	0,30	0,10
		175-350	0,16	0,06
Ксеноновая лампа ДКсТ-20000	ОУКсН *(Н = 30 м)*	150-175	0,75	0,50
		200-350	0,50	0,40
	«Аревик» *(Н=30 м)*	150-175	0,90	0,70
		200-250	0,70	0,50
Ксеноновая лампа ДКсТ-10000	СКсН (Н=20-30 м)	100-150	0,55	0,45
		175-250	0,40	0,35

Таблица 6.6 – Значения коэффициента k

Осветительные приборы	Коэффициент k при	
	лампах накаливания	газоразрядных источниках света
Прожекторы и др. световые приборы с усилением силы света 5-кратным и более	1,5	1,7
Светильники	1,3	1,5

Установка источников света производится на стационарных и инвентарных мачтах и опорах, переносных стойках и строительных конструкциях.

Для небольших строительных площадок шириной до 150 м рекомендуются прожекторы с лампами накаливания до 1,5 кВт. Для строительных площадок шириной до 300 м используются прожекторы с лампами накаливания и осветительные приборы с ксеноновыми лампами. Для строительных площадок, шириной более 300 м применяются осветительные приборы с галогенными или ксеноновыми лампами большой мощности (10, 20, 50 кВт).

Установка осветительных приборов производится на уровне кровли возводимого здания. Расстояние между прожекторами не должно превышать высоту их установки больше чем в 4 раза. Предпочтительно световой поток следует направлять в трех направлениях, минимально – в двух.

Временное водоснабжение и канализация на строительстве предназначены для обеспечения производственных, хозяйственных и противопожарных нужд.

Проектирование временного водоснабжения строительных площадок осуществляется в следующей последовательности: определение потребности в воде; выбор источника снабжения водой; составление схемы водоснабжения; расчет диаметра водопровода; привязка временного водоснабжения.

На стадии разработки проекта производства работ потребность в воде определяется с учетом расхода воды по группам потребителей, исходя из установленных нормативов удельных затрат.

Суммарный расчетный расход воды $Q_{общ}$, л/с, равен:

$$Q_{общ.} = Q_{пр.} + Q_{хб.} + Q_{пож.}, \quad (25)$$

где

$Q_{пр.}$ – расход воды на производственные цели, л/с;

$Q_{хб.}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые цели, л/с;

$Q_{пож.}$ – расход воды на противопожарные цели, л/с.

Расход воды на производственные цели $Q_{пр.}$, л/с, равняется:

$$Q_{пр} = 1{,}2 \sum_{i=1}^{n} \frac{q_i^{ср} \cdot k_1}{t \cdot 3600}, \qquad (26)$$

где

1,2 – коэффициент, учитывающий неучтенные расходы;

$q_i^{ср}$ – средний производственный расход воды в смену i-ого вида работ, л;

k_1 – коэффициент неравномерности потребления воды;

t – число часов в рабочую смену;

3600 – число секунд в час.

Расход воды на производственные цели включает приготовление бетонной смеси или раствора, поливку уложенного бетона, выполнение штукатурных и малярных работ, обслуживание и мойку строительных машин и т.д.

Потребность в воде на хозяйственно-бытовые цели $Q_{хб.}$, л/с, определяется в соответствии с положениями 6.19.

Потребность в воде на противопожарные цели определяется из расчета одновременного действия двух гидрантов с расходом воды на каждый по 5 л/с:

$$Q_{пож.} = 5 \cdot 2 = 10. \qquad (27)$$

Расход воды на противопожарные цели принимается:

- для объектов с площадью от 10 до 50 га – 20 л/с;

- для объектов с площадью до 10 га – 10 л/с;

- для объектов более 50 га – 20 л + 5 л на каждые 25 га сверх 50.

Если расход воды на противопожарные цели $Q_{пож.} \geq Q_{пр.} + Q_{хоз.}$, то принимается $Q_{общ.} = Q_{пож.}$.

Расчет необходимого диаметра водопровода производится по формуле

$$Д = \sqrt{\frac{4 Q_{общ} \cdot 1000}{3{,}14 \cdot V}} \qquad (28)$$

где

$Д$ – внутренний диаметр водопровода, м;

V – скорость движения воды по трубам, м/с.

При этом скорость движения воды по трубам при больших диаметрах принимается 1,5–2,0 м/с и при малых – 0,7–1,2 м/с.

Полученное значение диаметра водопровода округляется до ближайшего большого сечения по ГОСТ на соответствующие трубы. В случае прокладки водопровода только в противопожарных целях, его наружный диаметр принимается не менее 100 мм.

Привязка временного водопровода состоит в обозначении мест подключения трассы временного водопровода к потребителям. Временный водопровод к магистральному подключается только в колодце магистрального водопровода.

Для отвода ливневых и условно чистых производственных вод устраиваются открытые водостоки.

При наличии на строительной площадке фекальной сети следует подключить к ней теплые санузлы, расположенные в мобильных (инвентарных) зданиях.

Устройство временной канализации осуществляется в соответствии с положениями 6.19.

Временное теплоснабжение на строительных площадках применяется для обеспечения теплом технологических процессов (оттаивание грунтов, прогрев бетона, подогрев заполнителей и др.), отопления и сушки строящихся объектов, отопления, вентиляции и горячего водоснабжения санитарно-бытовых и административно-складских объектов (мобильные здания, используемые постоянные и временные здания).

Проектирование временного теплоснабжения осуществляется в следующей последовательности: расчет потребности в тепле; определение источников снабжения теплом и потребности в топливе; размещение трассы теплопроводов; подбор агрегатов и приборов-потребителей тепла.

Общая потребность в тепле определяется суммированием расчетной потребности по всем потребителям:

$$Q = (Q_1 + Q_2 + Q_3) \cdot K_1 \cdot K_2, \qquad (29)$$

где

Q – общая потребность в тепле, кДж;

Q_1 – количество тепла на потребность технологических процессов, кДж;

Q_2 – количество тепла на отопление объектов, кДж;

Q_3 – количество тепла на сушку объектов, кДж;

K_1 – повышающий коэффициент на неучтенный расход тепла;

K_2 – повышающий коэффициент на потери тепла в сети.

Источниками временного теплоснабжения могут быть как существующие (проектируемые) теплосети котельных и тепловые энергоустановки, так и временные котельные. Временные котельные используются при недостаточности или отсутствии постоянных теплоисточников и размещаются в мобильных (инвентарных) зданиях сборно-разборного и контейнерного (включая передвижные) типов.

Отопительные агрегаты подразделяются на четыре группы:

- электрокалориферы (работают от электросети);

- калориферы (работают на перегретой воде от сетей ТЭЦ или паре от котельных установок);

- воздухонагреватели с теплообменниками (работают на жидком и газообразном топливе);

- теплогенераторы (работают на жидком и газообразном топливе).

Электрокалориферы устанавливаются непосредственно в отапливаемом помещении и используются в режиме полной рециркуляции воздуха.

Калориферы устанавливаются внутри помещений с большими объемами площадей или у лестничных клеток жилых домов. Обеспечивают круглосуточно устойчивый тепловой режим. Для подачи воздуха по вертикали используются брезентовые рукава, а в жилых домах – трубы мусоропроводов, оборудованные специальными патрубками.

Воздухонагреватели с теплообменниками применяются для обогрева и сушки помещений, особенно в период отделочных работ и устанавливаются у входа в отапливаемое здание. При использовании агрегата внутри здания прокладывается специальный газоотводящий трубопровод

Теплогенераторы используются при работе на открытом воздухе для оттаивания грунта, подогрева бетона, битума, подачи тепла по трубам в помещения.

Для обогрева поверхности конструкций независимо от температуры окружающей среды используются газобаллонные установки с горелками инфракрасного излучения. Температура излучающей насадки составляет 500–900 °С в зависимости от расхода газа.

Расчет потребности в топливе выполняется по укрупненным показателям или из расчета теплотворной способности 1 кг топлива с учетом номенклатуры агрегатов и коэффициентов полезного действия установок.

Временные теплосети выполняются тупиковыми и реже по кольцевой схеме. Расчет диаметра трубопроводов производится на период максимальной подачи тепла.

В целях сокращения затрат труда и материалов следует изготавливать инвентарные комплекты временных трубопроводов из гибких напорных резинотканевых рукавов, обеспечивающих их многократную оборачиваемость.

Сжатый воздух используется на строительной площадке для обеспечения перфорационного инструмента, подачи раствора и др., а кислород и ацетилен применяются для выполнения сварочных работ.

На стадии разработки проекта производства работ потребность в сжатом воздухе определяется по формуле

$$\Theta = 1{,}1 \sum k \cdot q \cdot n, \qquad (30)$$

где

Θ – потребное количество сжатого воздуха, $м^3$/мин;

1,1 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах (от неплотности соединений и от охлаждения в зимнее время), а также расход воздуха на продувку;

k – коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов;

q – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами;

n – число однородных механизмов.

Потребность в сжатом воздухе удовлетворяется передвижными компрессорами с комплектами гибких шлангов или баллонами, а при реконструкции и ремонте промышленных предприятий обеспечивается из существующей постоянной сети сжатого воздуха.

Расчет диаметра трубопровода сжатого воздуха производится по формуле

$$D = 3{,}18 \cdot \sqrt{\Theta_p}, \qquad (31)$$

где

D – диаметр трубопровода, мм;

Θ_p – показатель воздуха на расчетном участке, $м^3$/мин.

Потребность в кислороде и ацетилене обеспечивается с применением стальных баллонов объемом 40 л, передвижных кислородных и ацетиленовых установок и переносных ацетиленовых генераторов.

6.19. Бытовые городки строителей формируются из расчета 6-8 $м^2$ на одного человека. Городки должны быть удалены от рабочих мест не более чем на 250-500 м, при оптимальной удаленности 100-200 м. (Приложение Д).

Бытовой городок состоит из мобильных (инвентарных) зданий для бригады, строительного участка, строительной организации в соответствии с СП 48.13330.

Бытовой городок для бригады должен включать гардеробную или бригадный бытовой комплекс с умывальником, сушилкой одежды и обуви, помещениями для отдыха, обогрева и приема пищи, а также туалетом.

Бытовой городок для обслуживания строительных участков оснащается гардеробными, душевыми (мужские и женские), помещениями для личной гигиены женщин, помещениями для сушки одежды и обуви, буфетом, столовой-раздаточной.

Бытовой городок для обслуживания строительной организации должен включать: медпункт, туалет (канализованный), помещение для стирки (химчистки) и ремонта рабочей одежды (обуви), здания и помещения служебные (конторы мастера, производителя работ, начальника участка, помещения для проведения занятий и собраний, диспетчерская), здания и помещения вспомогательные (кладовые, инструментальные), здания и помещения коммунально-бытовые (парикмахерская, ки-

оск печати), сооружения и установки (навес для отдыха, скамьи), сатураторы газированной воды, фонтанчики и т.п., стенды наглядной агитации, урны, ограждения, тротуары (Приложение К).

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;
- то же при 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 не ближе 2 м от бортового камня проезжей части автодороги (или после кювета). Если вспомогательные здания находятся ближе, чем 3,75 м от железнодорожных путей, тротуары должны иметь соответствующие ограждения.

Система водоснабжения бытовых городков включает емкость чистой воды, станцию второго подъема, наружные сборно-разборные сети, внутренние сети и оборудование водопровода.

Для противопожарных целей в соответствии с ГОСТ 12.1.004 устанавливаются емкости объемом не менее 54 $м^3$ с радиусом обслуживания не более 100–150 м. В качестве пожарных емкостей, в первую очередь, используются незамерзающие естественные водоемы и водотоки. При отсутствии таковых запас воды хранится в открытых резервуарах, дно и откосы которых изолируются асфальтовым слоем толщиной 8–10 см на подушке толщиной 300–350 мм из жирной глины по утрамбо-

ванному грунту. Обычный объем резервуаров от 25 до 50 м^3, для больших площадок до 100 м^3. Для этих целей используются и резинотканевые резервуары, устанавливаемые в отапливаемых зданиях.

Принципиальная схема сети временного водопровода может быть кольцевой, тупиковой или смешанной. При необходимости хозяйственно-питьевой водопровод выделяется в самостоятельную систему.

Для временного водоснабжения бытовых городков следует предусматривать инвентарные водоочистные установки и станции с высоким уровнем заводской готовности типа «Струя».

Потребность в воде определяется как

$$Q_{\text{расч.}} = Q_{\text{хоз.}} + Q_{\text{душ.}}, \tag{32}$$

где

$Q_{\text{расч.}}$ – общий расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$Q_{\text{хоз.}}$ – расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л/с;

$Q_{\text{душ.}}$ – расход воды на душевые, л/с.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды равняется

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{qnk}{t_1 \cdot 3600}, \tag{33}$$

где

k – коэффициент неравномерного водопотребления;

q – расход воды на 1 работающего;

n – число работающих в смене;

t_1 – время потребления воды при работе в две смены.

Для городков различной численности работающих расход воды на хозяйственно-питьевые и душевые нужды, общая потребность воды и внутренний диаметр водопровода приведены в таблицах 6.7 – 6.10.

Расход воды на душевые определяется по формуле

$$Q_{\text{душ.}} = \frac{qn}{t_2 \cdot 60}, \tag{34}$$

где

q – норма расхода воды на одного работающего;

n – число рабочих, пользующихся душем;

t_2 – время работы душевой; при работе в две смены t = 90 мин.

Таблица 6.7 – Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды

n, чел.	$Q_{хоз.}$, л/с	n, чел.	$Q_{хоз.}$, л/с
50	0,4	250	2,0
100	0,8	300	2,4
150	1,2	400	3,2
200	1,6	500	4,0

Таблица 6.8 – Расход воды на душевые

n, чел.	25	50	100	150	200	250	300	400	500
$Q_{душ.}$, л/с	0,14	0,28	0,56	0,84	1,12	1,4	1,68	2,24	2,8

Расчет необходимого диаметра временного водопровода производится по формуле

$$Д = \sqrt{\frac{4\ Q_{расч.} \cdot 1000}{3{,}14 \cdot V}}, \qquad (35)$$

где

$Д$ – внутренний диаметр водопровода, мм;

Q – общий расход воды, л/сек;

V – скорость движения воды по трубам, м/с.

Таблица 6.9 – Общая потребность воды

n, чел.	25	50	100	150	200	250	300	400	500
$Q_{расч.}$, л/с	0,34	0,68	1,36	2,04	2,72	3,4	4,08	5,44	6,8

Таблица 6.10 – Внутренний диаметр водопровода

n, чел.	$Д$, мм	n, чел.	$Д$, мм
25	50	150	300
50	100	200	400
100	200	250 и более	500

Для водопровода применяются трубы стальные водопроводные в соответствии с ГОСТ 3262 и трубы напорные из полиэтилена согласно ГОСТ 18599.

На первом этапе выбора системы электроснабжения определяется общая мощность энергопотребляющего оборудования с учетом коэффициента запаса мощности источника электроснабжения (см. таблицы 6.11, 6.12).

Потребляемая мощность трансформатора или иного источника электроснабжения определяется по формуле

$$P = 1{,}1\ (K_1 \Sigma P_{н} + \Sigma P_{о.в.} + \Sigma P_{о.н.}), \qquad (36)$$

где

1,1 – коэффициент, учитывающий потери мощности в сетях;

K_1 – коэффициент спроса, учитывающий неодновременность работы освещения, электропрогрева, сушильных и нагревательных приборов;

$\Sigma P_{н}$ – сумма номинальных мощностей нагревательных приборов;

$\Sigma P_{о.в.}$ – общая мощность внутренних осветительных приборов;

$\Sigma P_{о.н.}$ – общая мощность наружных осветительных приборов.

Примечание – Для типовых решений бытовых городков средняя мощность ($\Sigma P_{н} + \Sigma P_{о.в.}$) для одного здания контейнерного типа различного назначения с электроотоплением; принимается по паспортным данным равным 7 кВт.

Системы временной канализации предназначены для удаления и обезвреживания производственно-бытовых и ливневых сточных вод согласно разделу 1 СП 32.13330. В первую очередь устраивается канализация в столовых, буфетах, бытовых помещениях, туалетах. Устройство систем канализации не предусматривается лишь в случаях, когда отсутствует централизованный водопровод и число работающих составляет не более 25 человек в смену.

Таблица 6.11 – Общая мощность электроэнергии для городков различной численности

n, чел.	25	50	100	150	200	300	400	500
$\Sigma P_{н} + \Sigma P_{ов}$, кВт	70,0	91,0	154,0	186,0	266,0	476,0	455,0	686,0
Количество зданий контейнерного типа	10	13	22	28	38	68	65	98

Таблица 6.12 – Общая потребность в электроэнергии для городков различной численности

n, чел.	25	50	100	150	200	300	400	500
$P_{он.}$, кВт	70,4	91,9	155,3	197,6	268,1	479,2	459,0	694,0

В качестве временных канализационных сооружений, отводящих и обезвреживающих сточные воды, используются канализационные коллекторы и сети, очистные сооружения, установки и др. Для бытовых городков применяются временные стационарные или передвижные канализационные очистные сооружения заводского изготовления типа КУ, обеспечивающие быструю полную биологическую очистку для станций от 12 до 200 м^3 в сутки, биотуалеты.

Для устройства сетей временной канализации используются асбоцементные, а также керамические, чугунные, пластиковые трубы в соответствии с ГОСТ 286, ГОСТ 6942, ГОСТ Р 50838.

Выбор системы теплоснабжения осуществляется в соответствии с положениями СНиП 2.04.05. Общая потребность в тепле определяется по формуле

$$Q_{общ.} = [Vq_o(t_в - t_н)]K_5K_6, \quad (37)$$

где

V – объем здания, м^3;

q_o - удельная тепловая характеристика здания, ккал/м^3;

$t_в$ – внутренняя температура, °С;

$t_н$ – наружная температура, °С;

K_5 – коэффициент, учитывающий потери тепла в сетях;

K_6 – коэффициент, отражающий неучтенные расходы тепла.

Отопление зданий бытовых городков должно быть водяным или электрическим. Тип источника электроэнергии определяется при привязке городков к местным условиям (дизельная электростанция, ЛЭП, источник электроснабжения близрасположенного стационарного населенного пункта, источник электроснабжения от электросетей стройплощадки).

6.20 Для составления геодезической части проекта производства работ исходными данными служат: генеральный план существующей и проектируемой застройки; данные о геодезической основе строительной площадки, в том числе о красных линиях, и разбивочной основе строящихся зданий; строительный генеральный план застраиваемого участка; проект вертикальной планировки; данные о этажности и конструкциях зданий; планы и разрезы фундаментов и типовых этажей.

В задании на разработку геодезической части проекта производства работ следует указывать: наименование организаций – заказчика, генподрядчика, субподрядчиков; наименование, местоположение объекта, его характеристики и назначение; данные о разбивочной основе; виды работ, подлежащих включению в геодезическую часть проекта производства работ; специальные требования, не отраженные в нормативной документации, по точности строительно-монтажных работ; перечень материалов геодезической части проекта производства работ (текстовые, расчетные, графические); очередность составления геодезической части проекта производства работ на отдельные здания, сроки выдачи материалов.

При разработке геодезической части проекта производства работ рекомендуется предусматривать примерно следующую очередность выполнения работ.

1. Для подготовительного периода:

- создание планового и высотного обоснования; закрепление выносок основных осей знаками; установка и определение отметок реперов; разбивка и закрепление промежуточных осей сооружения.

2. Для подземной части здания:

- разбивка контура котлована и перенос осей и высот на дно котлована;

- передача осей и высот на обноски;

- разбивочные работы при устройстве фундаментов и свайных полей.

3. Для надземной части здания:

- передача основных осей и отметок на цоколь и монтажные горизонты; детальная разбивка и закрепление осей и отметок на монтажном горизонте; разбивка и закрепление рисок под монтаж элементов; установка маяков; выверка в процессе

установки строительных конструкций в проектное положение; производство исполнительной съемки и составление отчетной документации.

4. Для инженерных сетей:

- плановая разбивка сетей; контроль за глубиной отрывки траншей, плановой и высотной установкой коммуникаций; исполнительные съемки проложенных сетей.

5. Для монтажа технологического оборудования:

- определение проектного положения оборудования; контроль при установке и закреплении; исполнительные съемки.

6. Для вертикальной планировки:

- определение и закрепление линий нулевых работ; трассирование линий заданного уклона, закрепление точек; перенос и закрепление в натуре проектных плоскостей; исполнительные съемки спланированных территорий.

7 Дополнительные требования при возведении объектов в сложных условиях

7.1 Состав и содержание проектов производства работ могут дополняться в зависимости от сложности строительства объекта и (или) его возведения в суровых природных условиях.

7.2 Узловой метод рекомендуется применять при проектировании, организации и управлении строительством и реконструкции сложных объектов и крупных промышленных комплексов. Степень сложности объектов определяется с учетом количества возводимых зданий и сооружений, входящих в состав комплекса, и условий строительства, уровня унификации, типизации и стандартизации проектных решений, необходимости применения специальных вспомогательных сооружений, устройств и установок, разнообразия строительных процессов, числа подрядных и субподрядных организаций, участвующих в строительстве комплекса. Примерный перечень сложных объектов и крупных промышленных комплексов приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Примерный перечень сложных объектов и крупных промышленных комплексов

Наименование отрасли промышленного строительства	Наименование производств, зданий и сооружений
Черная металлургия	Агломерационные фабрики Коксохимические цехи Комплексы доменных печей Кислородно-конверторные цехи Установки непрерывной разливки стали Электросталеплавильные цехи Прокатные станы Трубосварочные станы Станы бесшовных труб Кислородные станции Цехи по производству ферросплавов Фабрики окомкования концентрата горно-обогатительных комбинатов Цехи по производству гнутых профилей
Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	Лесопильно-деревообрабатывающие предприятия Целлюлозные заводы Целлюлозно-бумажные и картонные комбинаты
	Лесохимические заводы
Химическая и нефтехимическая промышленность	Различные крупные производства продуктов основной химии Заводы резинотехнических изделий Заводы асбестотехнических изделий

	Крупные производства химических волокон Заводы азотных удобрений Заводы лаков и красок Производства пластических масс Шинные заводы
Горнорудная промышленность	Рудники с открытым способом разработки Надземные комплексы горнорудных шахт Дробильно-сортировочные фабрики Обогатительные фабрики черной и цветной металлургии
Цветная металлургия	Алюминиевые заводы Заводы вторичных цветных металлов
Электроэнергетика	Тепловые электростанции (ТЭЦ, ГРЭС) Атомные электростанции Гидроэлектростанции
Нефтегазоперерабатывающая промышленность	Нефтеперерабатывающие заводы Установки по переработке нефти различного назначения на действующих нефтеперерабатывающих заводах Газоперерабатывающие заводы
Угольная и сланцевая промышленность	Надземные комплексы угольных и сланцевых шахт Угольные и сланцевые разрезы Углеобогатительные фабрики
Горно-химическая промышленность	Калийные комбинаты
Промышленность строительных материалов	Цементные заводы Заводы асбестоцементных изделий Заводы кровельных материалов Заводы и производства по выпуску стекла и стекольных изделий Заводы по производству сборных железобетонных конструкций Домостроительные комбинаты
Машиностроение	Заводы по выпуску машин, станков и оборудования различного назначения Комплексы крупных цехов и производств на действующих заводах

Основные документы узлового метода, разрабатываемые на стадии проекта производства работ (ППР), содержат паспорт узлов и рабочий поузловой сетевой график.

Паспорт узлов комплекса – комплект документов, состоящий из схемы разбивки на узлы с перечнем и составом узлов, схемы технологической взаимоувязки и энергетического обеспечения узлов.

Исходными данными для разработки паспорта узлов служат:

- титульный список;

- проектно-сметная документация;

- схема разбивки на узлы с перечнем и составом узлов;

- схема технологической взаимоувязки узлов и энергетического обеспечения;

- типовые решения по узлам.

При составлении паспорта уточняются схема разбивки на узлы с перечнем и составом узлов и схема технологической взаимоувязки узлов, разрабатываемые на стадии проекта и рабочего проекта в составе ПОС.

При разработке паспорта узлов целесообразно применять аппликации и электрографическое копирование с целью уменьшения трудоемкости разработки.

Схемы узлов (рисунок 7.1) содержат основные сведения о зданиях, сооружениях, устройствах, технологических линиях и служат основой для разработки документации по организации, планированию и управлению строительством.

Рабочий узловой сетевой график является составной частью проекта производства работ и разрабатывается с целью:

- определения и увязки технологической последовательности выполнения работ по узлам;

- увязки работ всех исполнителей (участков, бригад), принимающих участие в сооружении узла;

- уточнения и конкретизации сроков представления фронтов работ смежным организациям;

- обеспечения на всех этапах возведения узла единого непрерывного планирования и управления во всех производственных звеньях с использованием средств вычислительной техники;

- рационального распределения материально-технических и трудовых ресурсов;

- организации оперативного контроля за ходом выполнения строительно-монтажных работ;

- сосредоточения внимания руководителей на работах, лежащих в критической зоне.

Исходными документами для разработки рабочих узловых сетевых графиков являются:

- паспорт узлов;

- организационно-технические мероприятия;

- рабочая проектно-сметная документация;

- проекты производства работ или технологические схемы;

- рубрикатор типовых технологических карт и типовые технологические карты, привязанные к конкретному узлу.

Рабочие узловые сетевые графики разрабатывают генподрядные тресты совместно со специализированными организациями с привлечением проектных институтов.

При разработке рабочего узлового и сетевого графика необходимо стремиться к такой степени детализации, чтобы работы имели одну единицу измерения и одного исполнителя.

Основные показатели работ узлового сетевого графика (трудоемкость, количество рабочих, продолжительность) определяются по калькуляции трудовых затрат, типовым технологическим картам (таблица 7.2).

Таблица 7.2 – Матрица параметров рабочего поузлового сетевого графика

Шифр объекта	Шифр работы	Объем работы		Трудовые затраты, чел.-дн.	Сметная стоимость, руб.	Заработная плата, руб.-коп.	Продолжительность, дн.	Количество рабочих	Исполнители	Шифр технологической карты и калькуляции	Наименование работы
		единица измерения	количество								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Расчет рабочего узлового сетевого графика производится в соответствии с действующими нормативными документами. Графики рассчитываются по каждому узлу комплекса, в случае необходимости оптимизируются по времени в соответствии со сроками окончания работ по узлам, определенными директивным поузловым сетевым графиком (рисунок 7.2).

Взаимоувязка рабочих узловых сетевых графиков осуществляется в соответствии со схемой последовательности ввода узлов с учетом межузловых ограничений во времени.

Рабочие узловые сетевые графики утверждает главный инженер генподрядного треста.

7.3. Особенности применения комплектно-блочного метода вызывают необходимость детализации положений, определяющих состав и содержание проектов производства работ, с отражением вопросов комплектной поставки блоков, их доставки на строительную площадку, монтажной подготовки, а также методов и способов установки блоков в проектное положение.

В проектах производства работ, разрабатываемых при возведении промышленных объектов в комплектно-блочном исполнении на строительстве зданий и сооружений в целом или их отдельных частей, на виды работ, установку в проектное положение блочно-комплектных устройств, крупногабаритных и уникальных блоков, необходимо предусматривать:

- комплектную поставку блоков и блочно-комплектных устройств, строительных конструкций и материалов;

- совмещение (по возможности) процессов установки блоков и блочно-комплектных устройств с возведением строительных конструкций зданий и сооружений;

- внедрение комплексной механизации с максимальным использованием грузоподъемных механизмов, такелажной оснастки или транспортно-монтажных средств для установки блоков и блочно-комплектных устройств в проектное положение. Примеры использования указанных средств при разработке технологических схем приведены для грузоподъемных кранов на рисунке 7.3, способом «надвижки» – на рисунке 7.4 и транспортно-монтажными средствами – на рисунке 7.5;

- соблюдение требований охраны труда и взрывопожарной безопасности.

Номер и наименование узла	Основные показатели							
	наименование		единица измерения	всего	в том числе			
					6-1	6-2	6-3	6-4
Узел 6 Прокат заготовок	Стоимость строительно-монтажны работ		тыс. руб.	1328,6	429,0	255,1	318,2	326,3
	Трудоемкость		чел.-дн.	18517	7890	3382	3506	3639
% от общей стоимости строительно-монтажных работ комплекса - 6.4	Земляные работы	Разработка грунта	тыс руб.	23,2	4,8	3,5	5,8	9,1
			чел.-дн.	177	35	31	43	68
			тыс. м³	20,2	4,2	3,0	5,1	7,9
		Обратная засыпка	тыс руб.	5,9	1,2	1,4	1,7	1,6
			чел.-дн.	17	4	3	4	6
			тыс. м³	5,1	1,1	1,1	1,6	1,3
	Монолитный бетон и железобетон		тыс. руб.	427,6	88,5	65,8	113,2	160,1
			чел.-дн.	8030	3940	1036	1680	1374
			м³	15838	9281	2459	3060	1058
	Сборный железобетон		тыс. руб.	317,9	90,2	75,7	89,2	62,8
			чел.-дн.	259,3	735	617	608	633
			м³	5188	1470	1224	1310	1184
% от общей трудоемкости строительно-монтажных работ комплекса - 8.1	Металло-конструкции		тыс. руб.	39,1	18,7	7	6,1	7,3
			чел.-дн.	588	281	106	91	110
			т	206,1	98,5	37,1	37,9	38,6
	Механомонтажные работы		тыс. руб.	378,3	180,1	68,4	68,5	61,3
			чел.-дн.	4374	2100	793	778	703
	Электромонтажные работы		тыс руб.	50,0	8,4	15,6	15,0	11,0
			чел.-дн.	722	123	225	216	123
	Сантехнические работы		тыс руб.	55,8	26,7	10,3	9,6	9,2
			чел.-дн.	744	356	137	128	123
	Прочие работы		тыс руб.	30,8	10,4	7,4	9,1	3,9
			чел.-дн.	1272	416	320	358	198

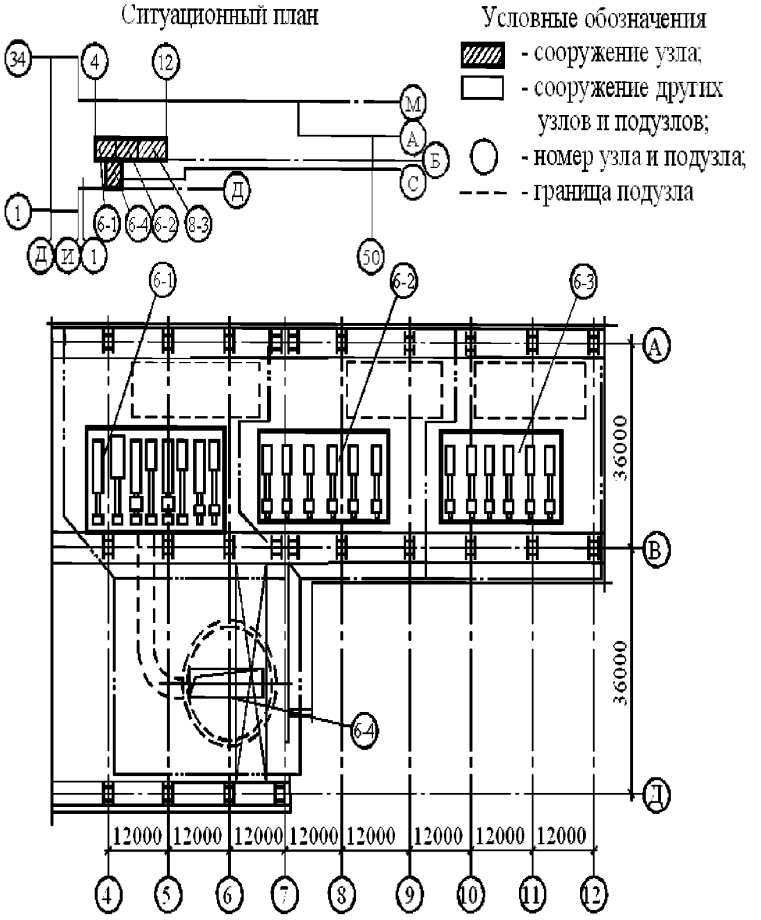


Рисунок 7.1 – Схема узла

подузел 6-1 – черновая группа клетей; подузел 6-2 – промежуточная группа клетей; подузел 6-3 – чистовая группа клетей; 6-4 – отстойник окалин

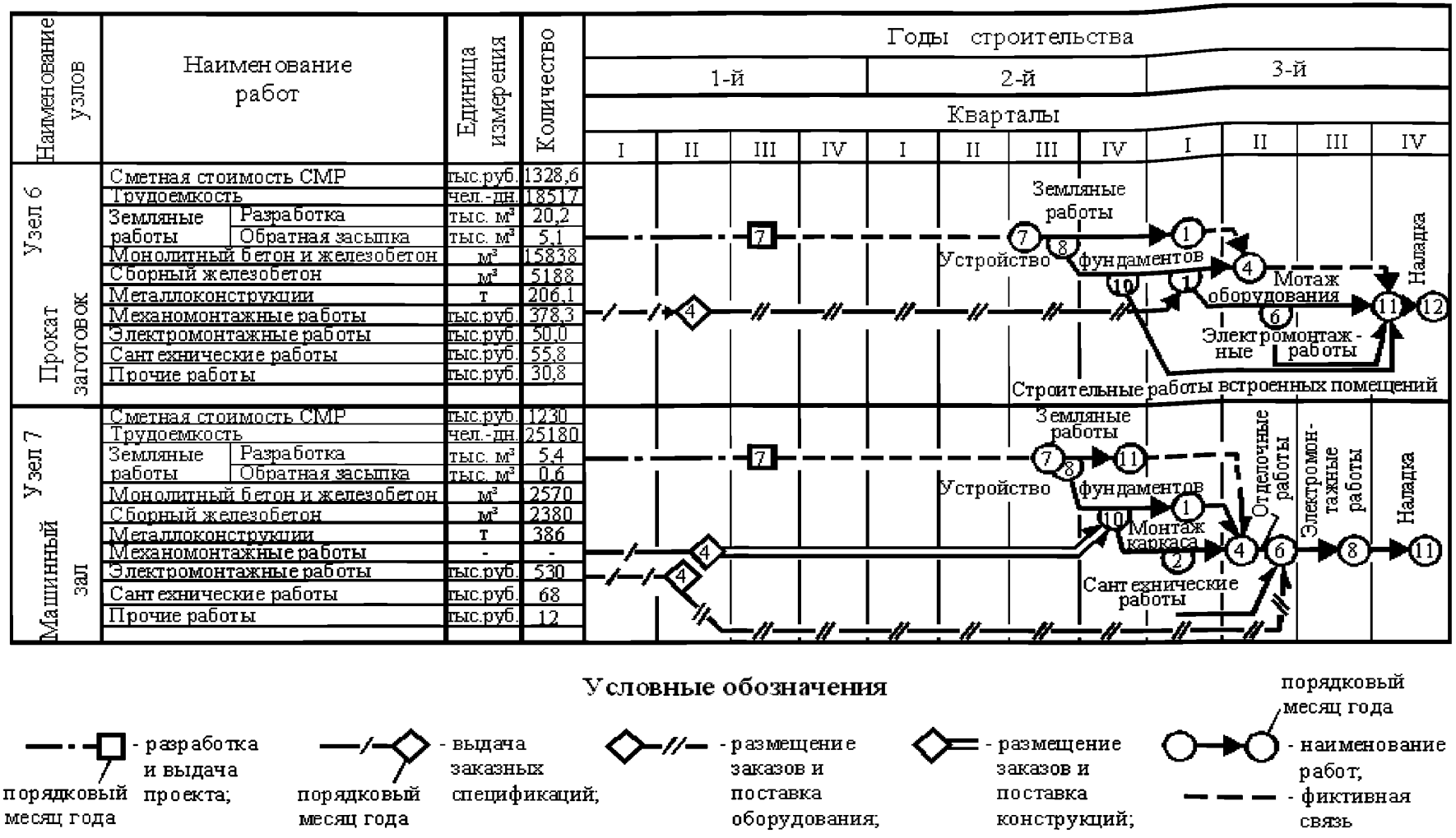


Рисунок 7.2 – Комплексный укрупненный поузловой сетевой график (фрагмент)

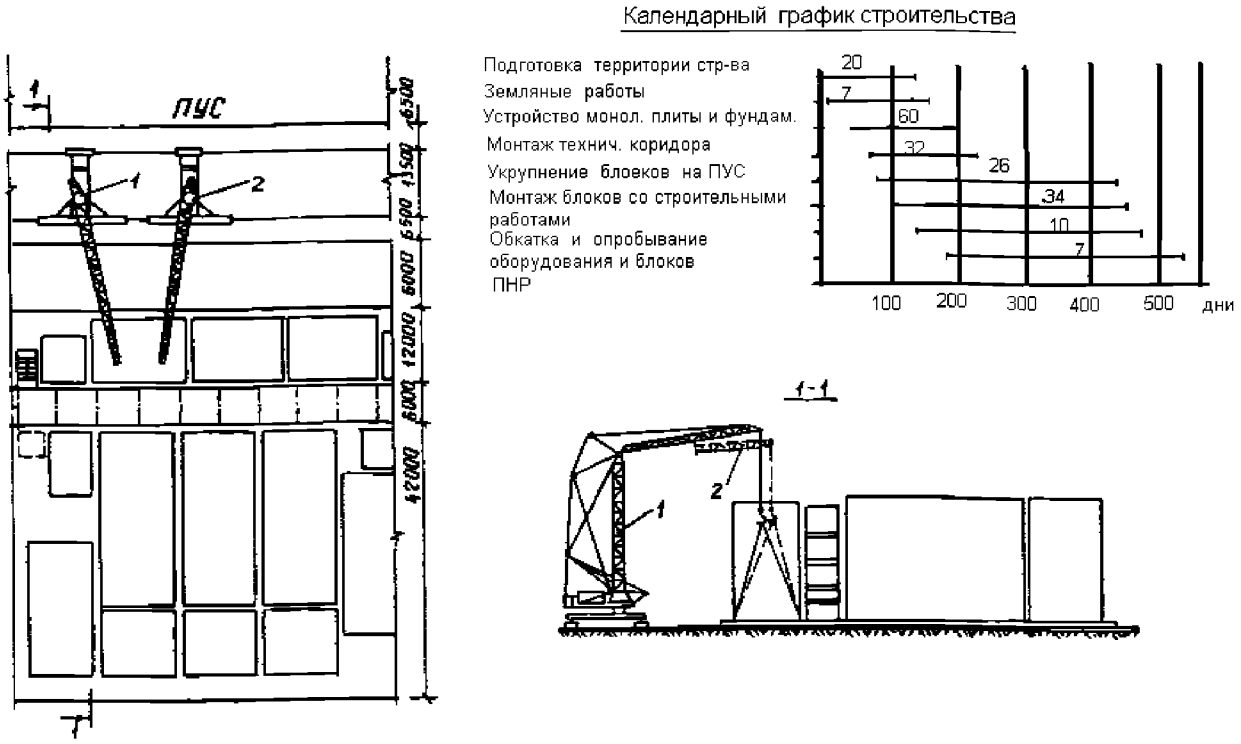


Рисунок 7.3 – Пример технологической схемы установки блоков в проектное положение грузоподъемными кранами: 1 – СКР-2600 №1; 2 – СКР-2600 №2

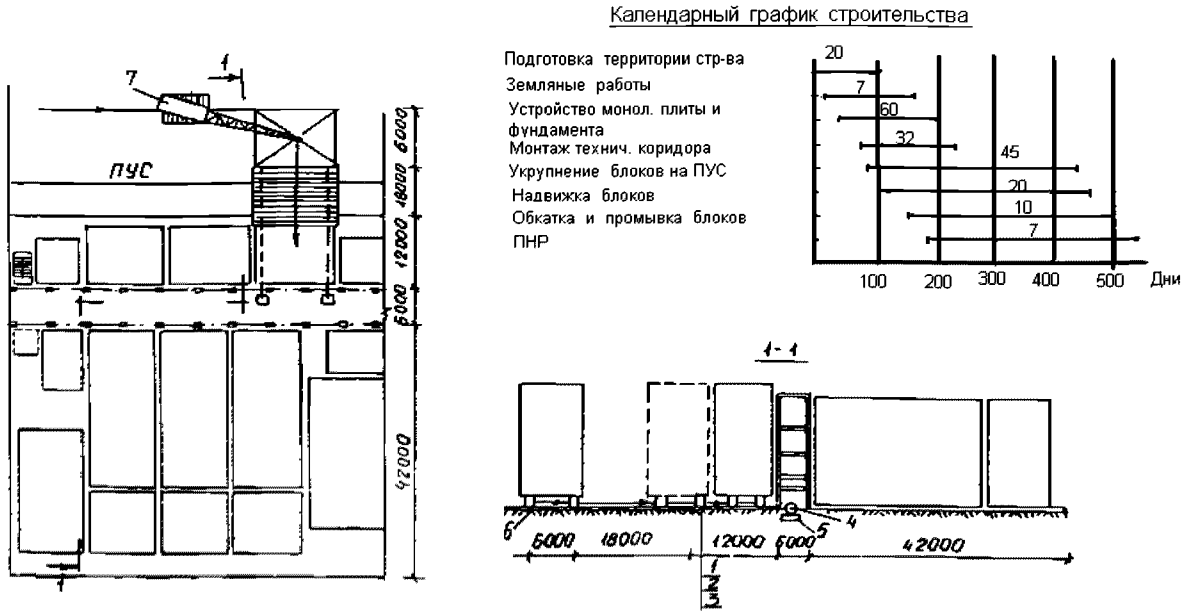


Рисунок 7.4 – Пример технологической схемы установки блоков в проектное положение способом «надвижки»:

1 – домкрат гидравлический; 2 – лист из металла; 3 – рельс; 4 – тяговая лебедка; 5 – якорь; 6 – площадка укрупнительной сборки блоков; 7 – кран СКГ-100

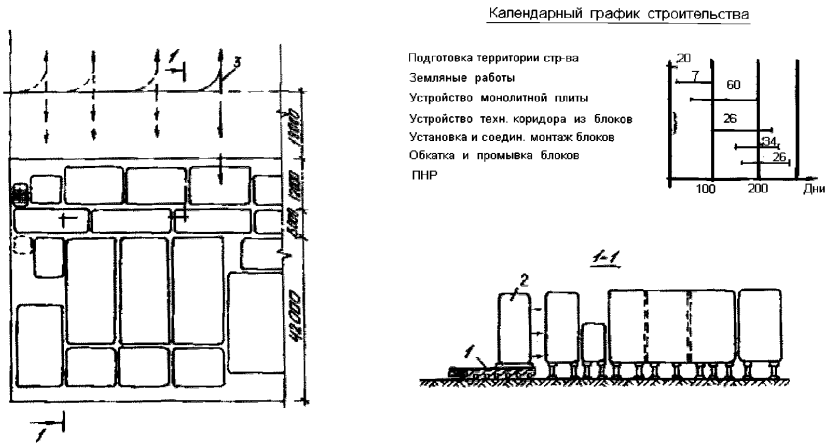


Рисунок 7.5 – Пример технологической схемы установки блоков в проектное положение транспортно-монтажными средствами:

1 – транспортно-монтажное средство; 2 – блок, устанавливаемый в проектное положение; 3 – направление движения транспортно-монтажных средств

В процессе разработки ППР необходимо:

- принять решения по использованию грузоподъемных кранов, средств механизации и оснастки, необходимых для возведения объектов с применением комплектно-блочного метода;

- разработать технологию выполнения отдельных видов работ в зависимости от габаритов, массы, конструктивных особенностей, способов доставки и доукомплектации блоков и блочно-комплектных устройств;

- определена очередность, сроки доставки и установки блоков в проектное положение и связанные с этим возможные изменения в других видах работ;

намечены мероприятия по контролю качества выполненных работ по установке блоков в проектное положение.

Рекомендуемый состав ППР в соответствии с особенностями применения комплектно-блочного метода приведен в таблице 7.3, где на различных организационных уровнях разработки организационно-технологической документации преду-

сматриваются комплектация блоков и их сборка на сборочно-комплектовочных предприятиях, доставка блоков на строительную площадку, подготовительные работы по устройству специальных площадок для укрупнительной сборки блоков и блочно-комплектовочных устройств, в также установка блоков в проектное положение.

Таблица 7.3 – Состав организационно-технологических решений, отражающих в проекте производства работ специфику применения комплектно-блочного метода

Организационный уровень	Организационно-технологическая документация	Организационно-технологические решения
Комплектация блоков и их частей. Сборка блоков на сборочно-комплектовочных предприятиях	График поступления на сборочно-комплектовочное предприятие частей блоков, оборудования, строительных конструкций, материалов и полуфабрикатов	Порядок поставки на сборочно-комплектовочное предприятие поставочных элементов, частей блоков и т.д. Объемы поставки на сборочно-комплектовочное предприятие поставочных элементов, частей блоков и т.д. Сроки поставки на сборочно-комплектовочное предприятие поставочных элементов, частей блоков и т.д.
	График производства работ по созданию блоков различных типов и назначения	Установление последовательности и технологии производства работ по созданию блоков. Установление продолжительности производства отдельных видов работ по созданию блоков. Определение потребности в трудовых и материально-технических ресурсах. Продолжительность создания блоков.
	График отгрузки блоков на строительную площадку Технологические карты и схемы сборки блоков в виде сборочных единиц или комплексов из них	Порядок комплектной отгрузки на объект строительства блоков различного назначения. Номенклатура и сроки отгрузки блоков по периодам производства работ. Порядок производства работ. Последовательность производства работ. Определение сроков начала и окончания производства работ. Определение затрат труда. Определение стоимости работ. Определение потребности в строительных машинах, приспособлениях и инвентаре. Определение потребности в материально-технических ресурсах по этапам производства работ.

Доставка блоков на строительную площадку	График потребности в транспортных средствах различных типов и назначения	Количество транспортных средств. Типы транспортных средств. Грузоподъемность транспортных средств. Продолжительность использования транспортных средств. Обоснование необходимых затрат на транспортирование блоков.
	График доставки блоков на строительную площадку	Порядок комплектной доставки на объекты. Объемы поставки блоков. Сроки поставки блоков.
Подготовка строительной площадки к установке блоков в проектное положение	График производства работ нулевого цикла.	Порядок производства работ. Объемы работ. Продолжительность производства работ.
	Технологические карты и схемы производства работ нулевого цикла	Порядок производства работ. Последовательность производства работ. Методы производства работ.
		Определение стоимости работ. Определение затрат труда. Определение потребности в строительных машинах и инвентаре по этапам производства работ. Определение потребности в материально-технических ресурсах по этапам производства работ.
	График производства работ по прокладке подводящих инженерных сетей и коммуникаций с применением блоков	Порядок производства работ по устройству инженерных сетей. Объемы работ по устройству сетей. Продолжительность прокладки коммуникаций.
	Технологические карты и схемы производства работ по прокладке инженерных сетей и коммуникаций с применением блоков	Порядок производства работ. Последовательность производства работ. Методы производства работ. Определение продолжительности работ. Определение затрат труда. Определение потребности в строительных машинах и инвентаре по этапам производства работ. Определение потребности в материально-технических ресурсах по этапам производства работ.
	Строительный генеральный план производства работ нулевого цикла и прокладки инженерных коммуникаций с применением блоков	Расположение приобъектных постоянных транспортных путей. Прокладка временных транспортных путей. Устройство приобъектных пешеходных дорог и переходов. Расположение приобъектных постоянных и временных сетей водоснабжения. Расположение постоянных и временных сетей канализации. Устройство постоянных и временных сетей электроснабжения. Прокладка постоянных и временных сетей теплоснабжения. Размещение монтажных кранов. Расположение механизированных установок. Устройство складских площадок и зон складирования материалов.

Установка блоков в проектное положение	Календарный план установки блоков в проектное положение	Определение рациональной последовательности установки блоков в проектное положение. Установление объемов и продолжительность производства работ. Определение потребности в трудовых и материально-технических ресурсах по периодам производства работ. Продолжительность установки блоков в проектное положение. Определение потребности в основных строительных машинах, инвентаре и приспособлениях по периодам производства работ.
	Технологические карты и схемы установки блоков в проектное положение	Порядок установки блоков в проектное положение. Последовательность производства работ. Методы производства работ. Определение продолжительности производства работ. Определение стоимости производства работ. Определение затрат труда. Определение потребности в строительных машинах по этапам производства работ. Определение потребности в материально-технических и людских ресурсах по этапам производства работ.
	Строительный генеральный план возведения объектов в комплектно-блочном исполнении	Расположение приобъектных постоянных транспортных путей, в том числе для доставки блоков. Прокладка приобъектных временных транспортных путей. Устройство приобъектных пешеходных дорог и переходов. Прокладка внутриплощадочных приобъектных постоянных и временных сетей водоснабжения. Расположение внеплощадочных постоянных и временных сетей водоснабжения. Устройство постоянных и временных сетей электроснабжения. Прокладка постоянных и временных сетей теплоснабжения. Расположение административно-хозяйственной связи. Расположение диспетчерской связи. Размещение монтажных кранов. Расположение механизированных установок и приспособлений.
		Устройство специальных площадок, а также путей подачи блоков к месту установки в проектное положение. Расположение мест складирования материалов и изделий. Устройство временных инвентарных зданий и сооружений, используемых для нужд строительства. Устройство специальных площадок для складирования блоков, поставочных узлов, а также для укрупнительной сборки блоков различных типов и назначения.

Для транспортирования тяжеловесных и крупногабаритных блоков может дополнительно подготавливаться ППР на доставку блоков. Его разрабатывает специализированная проектно-конструкторская организация по заявке организации-заказчика, генподрядной, монтажной или транспортной организаций и согласовывается ими, Госавтоинспекцией, а также соответствующими подразделениями транспортных министерств, участвующих в доставке блоков.

При подготовке ППР на доставку блоков наземными транспортными средствами следует предусмотреть:

- сквозное проектирование транспортного процесса, включая все этапы доставки блочных и блочно-комплектных устройств на площадки доставки и возможное их складирование;

- использование транспортных и перегрузочных средств, обеспечивающих доставку блоков в полном соответствии с техническими условиями на их транспортирование;

- соблюдение действующих правил перевозок крупногабаритных и тяжеловесных грузов;

- подготовку специальных транспортных путей;

набор необходимых транспортных и погрузочно-разгрузочных средств;

- приспособления для крепления блоков на транспортных средствах;

- номенклатуру приборов и оборудования с их размещением для контроля и регистрации динамических нагрузок на блоки.

В составе ППР на доставку блоков должны быть представлены:

- способы погрузки, разгрузки и перегрузки блоков с указанием применяемых подъемно-транспортных механизмов и оборудования, грузозахватных устройств и такелажной оснастки;

- парк транспортных средств для перемещения блоков;

- порядок размещения и крепления блоков на транспортных средствах;

- условия транспортирования блоков с выполнением транспортных схем движения и тягово-динамических расчетов, учитывающих особенности существующей транспортной сети района доставки блоков;

- график движения транспортных средств от предприятия-изготовителя до строительной площадки;

- расчеты затрат, связанных с транспортированием блоков;

- технико-экономические расчеты;

- требования техники безопасности при погрузке, разгрузке и транспортировании блоков.

Выбор транспортных средств для доставки блоков следует осуществлять в зависимости от грузоподъемности, погрузочной высоты и размеров платформы с учетом:

- параметров и основных технических характеристик блоков;

- данных маршрута перевозки блоков (состояние дорог, наличие искусственных сооружений, транспортные ограничения, предельно допустимые нагрузки на дорожные покрытия и др.), состояния подъездных путей к промышленным объектам и базам стройиндустрии и строящимся объектам;

- возможности движения транспортных средств с крупногабаритными блоками в пределах строящегося объекта;

- расчетной скорости движения, исключающий деформацию и выход из строя блоков.

7.4. Отраслевая специфика строительства и реконструкции зданий и сооружений черной металлургии.

Предприятия черной металлургии отличаются большим числом зданий и сооружений, составляющих до 50 объектов, со сложными объемно-планировочными и конструктивными решениями. Объекты основного производственного назначения занимают свыше 60% общей территории предприятия. Вся территория предприятия насыщена подземными, надземными и транспортными коммуникациями.

Объекты черной металлургии включают:

- закрытые одноэтажные здания цехов, выполняемые преимущественно в металлических конструкциях с тяжелыми мостовыми кранами (грузоподъемностью до 600 т в сталеплавильных цехах) с пролетами до 36 м и шагом наружных колонн 12 м и внутренних до 36 м; здания большой протяженности до – 1200–1500 м с площадью 250–300 тыс. м^2 высотой до нижнего пояса ферм 10,8–19,8 м (прокатные цехи); фундаменты под оборудование – массивные железобетонные монолитные сложного очертания с расположенными в их теле пустотами (нишами, отверстиями и т.п.), с большим числом анкерных болтов для крепления оборудования; размеры фундаментов под оборудование в плане до 50×90 м с глубиной заложения 2,5–13,5 м (наиболее распространенная глубина 3–8 м в прокатных цехах);

- галереи и эстакады большой протяженности (500 м и более) с различными материалами конструкций (сталь, железобетон);

- тоннели железобетонные, проходные для прокладки в них трубопроводов различного назначения;

- опускные железобетонные колодцы диаметром 20 м и более с глубиной опускания до 40 м (вагоноопрокидыватели, ямы окалины в прокатных цехах, насосные станции и др.);

- железобетонные силосы диаметром 10 м и более и высотой до 40 м для хранения угля, выполняемые в скользящей опалубке;

- железобетонные охладительные бассейны, градирни, отстойники, сгустители, дымовые трубы;

- теплоэлектростанции, насосные, воздуходувные и газокомпрессорные станции;

- развитую внутризаводскую железнодорожную сеть, которую следует рассматривать, как крупную сортировочную станцию с парками прибытия и отправления, с обгонными и тупиковыми путями и многочисленными съездами;

- подземную сеть водоснабжения и канализации, кабельную электросеть;

- различные вспомогательные и обслуживающие объекты (ремонтные цехи, лаборатории, бытовые).

Реконструкция объектов требует выполнения больших объемов работ, включая земляные работы, устройство массивных фундаментов под оборудование на глубоких отметках, бетонные и железобетонные работы, демонтаж и монтаж строительных конструкций, специальные работы по усилению металлических и железобетонных конструкций, демонтаж и монтаж технологического и электротехнического оборудования, специальные строительные работы (обмуровочные, теплоизоляционные, антикоррозионные).

Организация строительства и реконструкции металлургических предприятий должна предусматривать доставку различных строительных материалов и конструкций одновременно с интенсивной перевозкой по железнодорожным путям производственных грузов, в том числе расплавленного металла. В этих условиях целесообразным является автомобильный транспорт, а также прицепы-тяжеловозы с мощными колесными тягачами. Железнодорожный транспорт применяется для перевозки тяжелого оборудования с заездом в цех или постановкой вагонов на специальные тупиковые пути. Монтаж технологического и электротехнического оборудования, приборов и средств автоматики отличается большим разнообразием – от тяжелого доменного оборудования до тончайших современных электронных систем управления производственными процессами. При этом укрупнительная сборка тяжелого оборудования осуществляется на крайне стесненных по размерам площадках в непосредственной близости от действующих чугуно-шлакоотвозных путей, а монтаж и наладка средств автоматики производятся при работающем технологическом оборудовании без его остановки или с кратковременной остановкой.

7.5 Особенности строительства реконструкции объектов химической, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, коксохимической и газовой промышленности.

Объемно-планировочные и конструктивные решения объектов химической, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, коксохимической и газовой промышленности отличаются разнообразием. Наряду с открытыми установками оборудования, смонтированного на фундаментах или этажерках, имеются установки, размещенные в закрытых помещениях одноэтажных и многоэтажных зданий преимуще-

ственно смешанной каркасной конструкции (из металла, сборного и монолитного железобетона) со стеновым заполнением из кирпича или со стенами из навесных панелей.

Объекты указанных отраслей могут иметь следующие характеристики:

1) Одноэтажные или многопролетные здания используются при горизонтальных технологических процессах (производство шин, резинотехнических изделий, минеральных удобрений). Такие здания имеют различные по размерам производственные площадки, крановые или бескрановые пролеты 12, 18, 24 и 30 м с шагом колонн 6–12 м и средней высотой цехов 6–12 м.

2) При вертикально-горизонтальных схемах технологического процесса (производства нефтехимии, пластмасс, лакокрасок) строятся многоэтажные здания с пролетами 6 и 9 м, шагом колонн 6 м с унифицированной высотой этажей 3,6; 4,3; 5,6 и 7,2 м. Конструкция многоэтажных зданий – чаще всего каркасная, выполняемая в сборном железобетоне со сборными плитами перекрытий. Имеются также каркасы, выполненные в монолитном железобетоне в случаях, когда унифицированные пролеты, высота этажей и шаг колонн не соответствуют габаритам технологического оборудования.

3) У одно- и многоэтажных зданий имеются и бескаркасные конструкции с несущими кирпичными стенами и железобетонными (монолитными или сборными) перекрытиями, которые в некоторых случаях состоят из металлических балок, перекрываемых рифленым металлическим листом.

4) Для открытых установок некоторых видов оборудования, главным образом нестандартизированного, и для его обслуживания применяются открытые каркасы (без стенового заполнения), так называемые «этажерки», выполняемые из железобетона или чаще из металла.

5) Во взрывоопасных производствах (органического синтеза, нефтегазопереработки) предусматриваются легкосбрасываемые кровли из асбестоцементных, алюминиевых или стельных (профилированных) листов с эффективным легким утеплителем.

6) Разнообразные конструкции полов – от кислотостойких керамических до неискрящих из бетонов с известковым песком и мраморным заполнителем во взрывоопасных производствах. В особо чистых производствах применяются бесшовные непылящие полы наливного типа из составов на основе поливинилацетатной эмульсии или иных синтетических материалов.

7) В производственных зданиях отсутствуют подвалы и каналы, поскольку их наличие связано с большой пожаро- и взрывоопасностью перерабатываемых и образующихся жидкостей и газов.

8) Различные трубопроводы (в том числе для транспортирования полупродуктов и продуктов) укладываются на эстакадах с высокими опорами, обеспечивающими проезд транспортных средств и мобильных кранов (с опущенными стрелами). На участках территорий, где не предусматривается движение транспортных средств, трубопроводы укладываются на низких опорах.

Характерными особенностями предприятий являются:

- больший удельный вес активной части производственных фондов, определяющий характер работ при реконструкции, состоящий в основном из демонтажа и монтажа оборудования;

- широкая кооперация в производстве полупродуктов между предприятиями, что создает возможность обеспечивать в необходимых случаях потребность предприятия полупродуктами с других предприятий на время остановки производства на реконструируемом предприятии; остановка производства на одном предприятии влияет на деятельность других;

- наличие токсичных, взрыво- и пожароопасных производств, усложняющих строительно-монтажные работы, в особенности демонтаж и монтаж оборудования;

- сложная очистка сточных вод и обезвреживание выделяемых газов, значительно увеличивающих объем строительно-монтажных работ при реконструкции предприятий, в особенности построенных до начала 1960-х гг.;

- наличие загазованности на предприятиях и в цехах, требующей проведения мер по ее снижению до допустимой концентрации;

- ограниченная численность рабочих, занятых на основном производстве (выпуске продукции), а вследствие этого недостаточная возможность обеспечивать бытовыми помещениями строительных рабочих в период реконструкции предприятия.

Перечисленные особенности определяют организацию реконструкции и выбор методов производства работ:

- реконструкция предприятий, как правило, производится без остановки производства (выдачи конечной продукции), однако с частичной остановкой (не более 2 мес.) отдельных производств по выпуску полупродуктов на время частичной остановки. Чтобы не снижать выпуск конечной продукции, недостаток полупродукта компенсируется создаваемым запасом или поступлением с других предприятий. Полная остановка предприятия по выпуску конечной продукции встречается относительно редко и имеет место главным образом на производствах чистых и особо чистых продуктов (органические химические реактивы и др.);

- на некоторых предприятиях (нефтеперерабатывающие заводы) загазованность достигает таких размеров, при которых невозможно производство огневых работ. При отсутствии других способов проведения монтажных работ реконструкцию в этих случаях следует производить с остановкой производства на данном участке и в сжатые сроки;

- агрессивная среда (сырье, полупродукты, продукты и выделяемые ими газы) оказывает значительное влияние на строительные конструкции, трубопроводы и оборудование некоторых производств (сернокислотное и др.), что требует более частых ремонтов (в том числе капитальных), чем в других отраслях промышленности. В этих случаях реконструкцию целесообразно совмещать с ремонтами;

- при относительно малых объемах общестроительных работ по сравнению с монтажными реконструкцию предприятия целесообразно производить по прямым договорам технических заказчиков с монтажными организациями. Производство строительных работ в этих случаях должно осуществляться ремонтно-строительными службами предприятий;

- реконструкцию аппаратов колонного типа (изменение числа и конструкции тарелок и др.) рекомендуется выполнять силами технического заказчика, как правило, без демонтажа аппаратов;

- после выполнения работ по демонтажу оборудования и трубопроводов, произведенных силами предприятия или по договору с монтажной организацией, эксплуатационный персонал (в том числе ремонтный) следует привлекать в качестве ответственных представителей технического заказчика или в составе монтажных бригад.

7.6 Особенности строительства и реконструкции объектов машиностроения.

Цеха машиностроительных предприятий размещаются преимущественно в одноэтажных корпусах с различными по величине производственной площадью, высотой помещений, грузоподъемностью мостовых кранов, числом пролетов и разнообразием конструктивно-планировочных решений. Данные об основных характеристиках производственных зданий машиностроительной промышленности приведены в таблице 7.4.

Здания машиностроительных предприятий в большей части каркасные, смешанной конструкции (колонны из сборного железобетона, фермы металлические). Каркасы зданий, выполненные полностью в сборном железобетоне (колонны и фермы), встречаются реже, а выполненные полностью в металлоконструкциях – редко (главным образом в кузнечных цехах). Бескаркасные здания с наружными несущими кирпичными стенами имеют ограниченное распространение в машиностроении.

Наиболее распространенная ширина пролета – 18–24 м, максимальная – 30–35 м, минимальная – 12 м, шаг колонн – 6–12 м. Подкрановые балки при длине 6 м и грузоподъемности кранов до 20 т – железобетонные, при большей грузоподъемности – металлические.

Таблица 7.4 – Характеристика производственных зданий машиностроения

Отрасль	Производственная площадь корпуса, тыс. м^2	Высота корпуса	Грузоподъемность мостовых кранов, т
1	2	3	4
Тяжелое и транспортное машиностроение	30-330	10-40	$\left\{\begin{matrix}10-50\\50-250\\250-600\end{matrix}\right\}$
Электротехническое машиностроение	40-100	15-50 (средняя 20)	$\left\{\begin{matrix}10-50\\50-250\\250-320\end{matrix}\right\}$
Станкостроение	50-200	12,6	30
Инструментальные цехи	20-95	12,6	$\left\{\begin{matrix}2-3\\5-10\end{matrix}\right\}$
Автомобилестроение	50-480	7,2-12,8	$\left\{\begin{matrix}3-10\\10-30\end{matrix}\right\}$
Тракторное и сельскохозяйственное машиностроение	30-100	15	30
Машиностроение для легкой и пищевой промышленности	30-40	10	50
Строительное, дорожное и коммунальное машиностроение	30-130	8,4-14,4	10-50
Машиностроение для животноводства и кормоприготовления	30-180	15-20	5-10-40

Цехи, в которых осуществляются тепловыделяющие процессы (кузнечные, литейные, термические, сварочные и др.), не имеют систем отопления. В остальных цехах они имеются. Некоторые цехи оборудованы системами кондиционирования воздуха. Кроме трубопроводов перечисленных систем во многих цехах проложены магистральные и раздаточные трубы горячего и холодного водоснабжения, пара, газа, сжатого воздуха, эмульсии и др. Во многих цехах машиностроительных предприятий под полами размещены каналы и тоннели для коммуникаций, удаления стружки и др.

Технологическое оборудование предприятий машиностроения в зависимости от его назначения, массы, режима работы устанавливается на индивидуальных фундаментах (кузнечные молоты, штамповочные прессы, ковочные машины, ножницы для резки массивных металлических деталей, карусельные и другие тяжелые станки) или на общую железобетонную плиту (легкие станки, автоматические линии). Некоторое оборудование устанавливается без анкерного крепления. Глубина заложения фундаментов, а также технических подвалов небольшая (3–4 м).

Межферменное пространство в зданиях имеет различные коммуникации.

Переустройство машиностроительных предприятий осуществляется в основном путем технического перевооружения.

При проектировании и производстве реконструктивных работ следует учитывать:

- выполнение работ должно осуществляться без остановки предприятия;

- замена покрытий производится блочным методом с предварительным изготовлением блоков с расположенными в них коммуникациями;

- относительно большой объем работ составляет перекладка коммуникаций (приточно-вытяжной вентиляции, разводок электропитания, эмульсопроводов);

- демонтаж и монтаж оборудования целесообразно проводить в периоды технологических остановок предприятия, а также в смены, когда производство не работает;

- демонтаж и монтаж станочного оборудования целесообразно выполнять силами эксплуатационного персонала предприятия с привлечением при необходимости представителей заводов – изготовителей станков;

- при недостаточной грузоподъемности внутрицехового транспорта (мостовых кранов и др.) для монтажа станочного и другого оборудования рекомендуется использовать самоходные краны с телескопическими стрелами.

7.7 Особенности строительства и реконструкции целлюлозно-бумажной промышленности.

На территории предприятий целлюлозно-бумажной промышленности наряду с производственными зданиями значительные площади заняты зданиями и сооружениями энергетического хозяйства, различными складами (сырья, коры, древесных отходов, известкового камня и др.), железнодорожными путями и автомобильными дорогами и очистными сооружениями, площадками для накопления и переработки отходов. Под зданиями и сооружениями занято около 15% площади территории.

На предприятиях данной отрасли имеется большое количество эстакад и галерей значительной протяженности для лесотасок, кабель конвейеров, трубопроводов.

Для бумажных и картонных фабрик с горизонтальной схемой технологического процесса наиболее характерны двухэтажные здания длиной в зависимости от размеров машин от 200 до 500 м с высотой 18–20 м, а в зоне варочных аппаратов – до 60 м.

Большая часть технологического оборудования целлюлозно-бумажной промышленности (баковое хозяйство, вращающиеся печи, отдельные башни и др.) размещается на открытых площадках.

Технологическое оборудование внутри зданий, как правило, размещается на самостоятельных фундаментах или встроенных этажерках.

Основным конструктивным типом зданий целлюлозно-бумажной промышленности являются каркасные здания с навесными панельными стенами. Перекрытия – монолитные и сборные железобетонные из ребристых плит. Конструкции покрытий – сборные железобетонные и металлические. Для установки технологического оборудования, монтируемого в пределах нескольких этажей, широко применяются нетиповые железобетонные или стальные конструкции.

Во многих зданиях имеется сложная и разветвленная сеть подпольных каналов для стока агрессивных проливов с пола, что ограничивает возможности использования строительных машин.

Производство целлюлозы и бумаги связано с большими выделениями газов и агрессивных жидкостей. Наиболее существенны выделения сероводорода и хлора (группа А и Б по агрессивности).

Основные цехи предприятий целлюлозно-бумажной промышленности (промывной, очистный, отбельный, размольно-подготовительный), а также зоны карто-но- и бумагоделательных машин оборудуются мостовыми кранами грузоподъемностью 5–30 т для монтажа и замены деталей оборудования, а также съема рулонов бумаги и картона с наката. В ряде случаев возможно использование этих кранов для проведения работ по реконструкции.

Реконструкция предприятий целлюлозно-бумажной промышленности часто сопровождается расширением площадей зданий основного производственного назначения – строительством новых корпусов с установкой в них машин большей

мощности. В этих случаях остановка производства на период реконструкции не требуется.

Однако в случаях замены существующего устаревшего технологического оборудования на более производительное реконструкция ведется с частичной остановкой производства. Это становится возможным при вводе в эксплуатацию новых технологических линий, смонтированных в новых корпусах или в пристройках к существующим зданиям, и последующего переоборудования старых цехов.

Реконструкция с частичной остановкой возможна также при последовательной замене отдельных агрегатов (варочных аппаратов, промывных фильтров, отдельных башен), поскольку они обычно резервируются.

Обновление предприятий целлюлозно-бумажной промышленности связано с выполнением различных строительно-монтажных работ. В связи с большим объемом монолитных конструкций одним из основных видов работ являются бетонные. Из монолитного железобетона сооружаются вертикальные и горизонтальные мешальные бассейны, фундаменты под технологическое оборудование, конструкции перекрытий. Это накладывает определенные ограничения на последовательность и длительность проведения работ. Поскольку продолжительность остановки производства, как правило, чрезвычайно мала, эти работы необходимо планировать в доостановочный период.

В перечень остальных видов работ, характерных для реконструкции целлюлозно-бумажных предприятий, входят земляные работы в стесненных условиях, разборка существующих фундаментов под технологическое оборудование, замена несущих и ограждающих конструкций вследствие их коррозии, изоляционные работы, а также весь комплекс работ по демонтажу и монтажу технологического оборудования, трубопроводов, выполняемых, как правило, по отдельным элементам.

7.8 Особенности строительства и реконструкции объектов легкой промышленности.

Реконструкция предприятий легкой промышленности проводится по двум направлениям: техническое перевооружение; реконструкция существующих зданий с полной или частичной заменой оборудования.

При проектировании организации реконструкции следует иметь в виду, что предприятия текстильной промышленности размещаются в нескольких одноэтажных корпусах или одном сблокированном корпусе. Такое размещение текстильных предприятий характеризуется высокой плотностью застройки (от 70 до 90%) и накладывает определенные ограничения на решения стройгенплана.

Предприятия обувной, швейной, трикотажной промышленности, как правило, размещаются в многоэтажных зданиях, площадь застройки таких предприятий колеблется от 40 до 60%.

Основным типом зданий прядильных и ткацких фабрик является бесфонарный одноэтажный сблокированный корпус шириной 144–216 м с производственной площадью 80–100 тыс. $м^2$ с сеткой колонн 18×12 м и высотой от пола до подвесного потолка 4,8–6 м с железобетонными (18 м) фермами, уложенными на сборные железобетонные колонны, с плитами покрытий (12 м) и стеновыми навесными панелями. Межферменное пространство в таких корпусах используется для размещения в них внутрицеховых коммуникаций (кондиционирование воздуха и др.). Мостовые краны отсутствуют. Стены глухие без оконных проемов, освещение искусственное.

Прядильные и ткацкие корпуса, а также многоэтажные здания для других производств легкой промышленности, построенные до 1940 г., имеют несущие кирпичные стены и металлические фермы.

Для предприятий обувной, швейной и трикотажной промышленности в настоящее время строятся многоэтажные здания, ширина которых достигает 24 м с сеткой колонн 6×6 м и стандартной высотой этажей 4,8 м. Конструкции зданий выполняются в сборном железобетоне. Стеновое заполнение – кирпич или панельные плиты.

Реконструкция предприятий легкой промышленности, как правило, производится с частичной остановкой производства, а в отдельных случаях без остановки.

При реконструкции следует создавать нормальные условия для действующей части производства, а именно: немедленная уборка отходов строительного производства с увлажнением материалов, образующих пыль; устройство пыленепроницаемых перегородок, изолирующих участки, отведенные для реконструкции, от дей-

ствующей части цеха; создание при необходимости дополнительной приточно-вытяжной вентиляции с целью предотвращения проникания пыли и др.

На прядильных и отделочных фабриках, а также некоторых производствах обувной промышленности, связанных с выделением пыли и газов, могут образовываться пожароопасные смеси.

При реконструкции легкой промышленности демонтаж технологического оборудования, как правило, выполняется силами технического заказчика с привлечением в необходимых случаях монтажной организации. При этом демонтаж оборудования целесообразно производить в собранном виде. Такой способ рекомендуется применять при демонтаже конденсаторов станций управления, чесальных и основовязальных машин, ткацких станков (челночных эксцентриковых, гидравлических, пневморапирных, с малогабаритными прокладчиками утка), швейных и обувных машин.

При невозможности перемещения демонтированного оборудования в собранном виде производится его частичная разборка – разрыхлители, наклонные очистители, смесители, трепальные, ленточные, пневмопрядильные машины, мотальные автоматы, шлифовальные машины, ткацкие станки челночные кареточные, кругловязальные и плосковязальные машины и автоматы.

7.9 Особенности строительства и реконструкции объектов пищевой и мясомолочной промышленности.

Многие предприятия пищевой и мясомолочной промышленности (сахарной, винодельческой, консервной, частично мясной) имеют сезонный характер производства продолжительностью 1–2 квартала. Реконструкция таких предприятий производится в межсезонный период, когда производство не работает. Для эффективного использования времени между сезонной работой предприятий для их реконструкции особо важное значение имеет подготовка к реконструкции. До начала основного периода реконструкции (к моменту окончания сезонной работы предприятия) должна быть выполнена комплектация строительных конструкций, а также оборудования, аппаратуры и приборов. Специальная остановка на реконструкцию предприятий с сезонным производством не рекомендуется. Остальные предприятия (производства)

реконструируются также без остановки производства или с частичной остановкой с принятием мер, обеспечивающих соблюдение санитарных требований, предъявляемых к производствам отрасли.

Часть предприятий пищевой и мясомолочной промышленности (некоторые цехи мясопереработки, молочные и молочно-консервные, масло-сыродельные) размещаются в одноэтажных зданиях с сеткой колонн 12×6 м. Большая же часть предприятий отрасли размещается в многоэтажных зданиях с сеткой колонн 6×6 м. Здания из сборного, реже из монолитного железобетона. Стены в большей части случаев кирпичные, реже из навесных панелей. Планировка характеризуется размещением в секциях цехов, разделенных внутренними перегородками (мясо-, пищекомбинаты, молочно-консервные и сыродельные заводы). В этом случае реконструкция осуществляется участками, выделенными указанными перегородками.

При зальной планировке требуются мероприятия по изоляции реконструируемой зоны от эксплуатируемой части цеха на период реконструкции. При этом проходы в зону реконструкции должны быть расположены так, чтобы исключить возможность захода рабочих (строителей) в зону действующего предприятия. Устройство пыленепроницаемых перегородок должно быть предусмотрено проектно-сметной документацией.

Особенности организации реконструкции предприятий аналогичны изложенным для объектов машиностроения и легкой промышленности. При производстве работ по реконструкции на предприятиях пищевой промышленности, оснащенных действующими аммиачными холодильными установками, необходимо проявлять особую осторожность, чтобы избежать прорыва аммиака из системы. Перед началом работ при частичной или полной реконструкции холодильных установок кроме принятия общих мер по технике безопасности необходимо силами заказчика произвести отсос хладагента или слив хладоносителя из (перекрытых запорной арматурой) отдельных участков холодильной установки, подлежащих демонтажу, реконструкции техническими средствами действующего предприятия.

7.10 При строительстве объектов в суровых природных условиях в проектах производства работ следует учитывать:

а) для Северной строительно-климатической зоны:

- продолжительность периодов времени года с низкими температурами воздуха, сильными ветрами и снежными заносами, а также малой естественной оснащенностью территории;

- вечномерзлые грунты;

- отдаленность объектов строительства от промышленно развитых центров и баз централизованного материально-технического снабжения;

- зависимость доставки материально-технических ресурсов от навигационных (сезонных) режимов на внутренних водных путях и морских каботажных линиях;

- ограниченность местных источников энергии;

- необходимость применения специальных видов транспорта;

- повышенная подверженность экологических систем воздействию хозяйственной деятельности и их трудная восстанавливаемость, а также необходимость ликвидации отходов, не утилизируемых в производстве, утилизации элементов, содержащихся в сточных водах и выбросах в атмосферу, их очистки, обеззараживания и улавливания;

- сложность организации строительной площадки в заболоченных и подтопляемых районах;

- сложность организации санитарно-бытового обеспечения работников;

б) для горных и высокогорных районов:

- пониженное барометрическое давление, требующее соблюдения специальных адаптационных режимов работы строителей;

- шквалистые ветры и повышенная молниеопасность;

- лавинные, селевые, обвальные и оползневые явления;

- труднодоступность территории (большие уклоны, перепады отметок);

в) для пустынных и полупустынных районов и районов с особо жарким климатом:

- высокие дневные температуры наружного воздуха;

- отсутствие на больших территориях местных источников водоснабжения и необходимость выполнения в связи с этим специальных мер по очистке, опреснению, транспортированию, охлаждению и хранению воды;

- необходимость соблюдения мероприятий по сохранению растительного покрова слабоустойчивых песчаных грунтов.

г) для районов с опасными геологическими процессами:

- свойства грунтов (просадочные, насыпные, мерзлые и т.п.);

- неорганизованное замачивание грунтов;

- изменения температурных, мерзлотно-грунтовых и гидрогеологических условий.

8 Дополнительные требования при реконструкции зданий и сооружений

8.1 Проект производства работ по реконструкции действующего промышленного предприятия (ППРр) разрабатывается в том же объеме, что и на новое строительство, в соответствии с СП 48.13330, п. 5.75, но с учетом особенностей производства работ на действующем предприятии. Такие особенности выделены 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 процессом (производство стали, цемента, стекла) и в производствах со строгими требованиями к микроклимату, влажности, чистоте (электронная, химическая промышленность). Методы организации реконструкции без остановки основного производства используются на промышленных предприятиях сборочного типа с прерывистым или цикличным технологическим процессом (машиностроительные производства, ремонтные заводы, текстильные фабрики).

Вторая группа особенностей характеризует уровень стесненности территории предприятия, проявляющейся в ограничении размещения и перемещения строительной техники, складирования строительных конструкций, транспортирования 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:

$$K_c = \frac{F_1}{F_2}, \tag{38}$$

$$F_1 = F - (F_1^1 + F_1^2 + F_1^3 + F_1^4), \tag{39}$$

$$F_2 = F_2^1 + F_2^2 + F_2^3 + F_2^4, \tag{40}$$

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.

Дополнительные требования к разработке проектов производства работ по реконструкции действующих промышленных предприятий, зданий и сооружений приведены в таблице 8. 1.

8.2 В составе проектов производства работ по реконструкции промышленных предприятий разрабатываются календарные планы производства работ или комплексные сетевые графики на комплекс объектов, входящих в этап реконструкции предприятия. Разработка календарных планов производства работ в составе ППР(р) производится в следующей последовательности:

Таблица 8.1 – Дополнительные требования к разработке проектов производства работ по реконструкции промышленных предприятий

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
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

- 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 техники безопасности 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.

Варианты организации строительно-монтажных работ формируются на основе целенаправленного перебора возможных методов реконструкции объектов, очередности реконструкции участков технологических переделов, последовательности выполнения работ с учетом технологически возможного их совмещения. Методы реконструкции объектов устанавливаются по специфическим особенностям промышленного производства объектов, входящих в этап реконструкции предприятия.

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

$$T = T_1 + T_2 = T_1 + T_2^1 + T_2^2 + T_2^3, \quad (41)$$

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 послеостановочного периода, мес.

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 и других транспортных средств предприятия.

Разработанные календарные планы реконструкции промышленных объектов служат основой для составления в составе ППР(р) следующих графиков:

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

- потребности в рабочих кадрах;

- потребности в основных строительных машинах;

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

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

8.3 Дополнительными материалами для разработки технологических карт являются:

- рабочие чертежи реконструируемого объекта;

- 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»).

8.4 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 одну, две, три смены или в предоставленные перерывы («окна») в деятельности предприятия и его отдельных участков, цехов, бригад);

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

8.5 Указания по подготовке к выполнению строительного процесса должны содержать:

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

- минимально необходимое количество материалов и конструкций, которое должно быть доставлено (складировано) 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) коммуникаций, 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.

8.6 Планы и разрезы конструктивной части здания (сооружения) выполняются без излишней детализации в виде эскизов, на которых должны быть указаны:

- основные оси, размеры и высотные отметки конструктивной части здания (сооружения) до и после реконструкции;

- расположение действующего, демонтируемого и вновь устанавливаемого технологического и транспортного оборудования;

- существующие электрические сети, технологические и энергетические трубопроводы, распределительные устройства и др.

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.

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

В указаниях по продолжительности хранения и запасу конструкций, изделий и материалов на строительной площадке и в рабочей зоне должны быть установлены:

- общая потребность и номенклатура конструкций, изделий, материалов, а также устанавливаемого оборудования, определяемая по рабочим чертежам, спецификациям или по физическим объемам работ и нормам расходов ресурсов на строительный процесс, для которого разработана технологическая карта;

- запас материальных ресурсов, который должен храниться (складироваться) непосредственно на строительной площадке (в рабочей зоне) и на складах строительно-монтажной организации. Запас материальных ресурсов должен обеспечить общую потребность на весь объем работ, в том числе на строительной площадке: на смену, цикл, остановочный период (в соответствии с графиком работ), чтобы полно-

стью исключить перебои в работах (в особенности в период остановки производства);

- продолжительность хранения материальных ресурсов на местах складирования и в рабочей зоне определяется с учетом требования бесперебойной деятельности производства и срока хранения, установленных действующими нормами.

8.7 При разработке проекта производства работ следует согласовывать со службами реконструируемого предприятия: методы производства, сроки начала и окончания работ в действующих цехах, в зонах с насыщенными действующими инженерными сетями, вблизи существующих строений; порядок демонтажа оборудования; порядок восстановления дорожного покрытия после завершения работ, связанных с необходимостью его вскрытия; порядок складирования строительных материалов и конструкций и другие вопросы, возникающие при реконструкции действующего предприятия. Примеры согласования проекта производства работ на работы подготовительного периода и по реконструкции действующих цехов приведены в таблицах 8.2 и 8.3.

Таблица 8.2 – Ведомость согласования решений ППР(р) на подготовительный период реконструкции объекта

Решения проекта	Исполнитель	Предмет согласования	Согласовывающая организация
1	2	3	4
Решения по разборке существующих зданий и сооружений	Генеральный подрядчик	Сроки выполнения работ. Способы разборки зданий и сооружений. Схемы транспортирования строительных материалов и движения машин. Использование материалов от разборки. Мероприятия по безопасности	Предприятие-заказчик (главный архитектор, бюро генерального плана). Управление, трест механизации. Органы государственного надзора и местного самоуправления.
Решения по перекладке инженерных сетей из зоны производства работ	Специализированные субподрядные организации	Сроки выполнения работ. График отключения и подключения инженерных сетей	Предприятие-заказчик (бюро генплана, главный архитектор, отдел главного механика) Органы государственного надзора и местного самоуправления.

Решения по устройству временных дорог, проездов и переездов	Генеральный подрядчик или специализированная субподрядная организация	Транспортные схемы Сроки и продолжительность закрытия отдельных внутризаводских магистралей	Предприятие-заказчик (бюро генплана, главный архитектор, начальник транспортного цеха), органы Госавтоинспекции и местного самоуправления.
Решения по возведению временных и установке инвентарных зданий и	Генеральный подрядчик	Места размещения временных, мобильных (инвентарных) зданий и сооружений. Условия использования строителями существующих зданий. Места подключения временных инженерных сетей	Предприятие-заказчик (бюро генплана, главный механик, начальник силового и слаботочного цехов, пожарной охраны)
Решения по размещению площадок для складирования материалов, укрупнительной сборки, конструкций и оборудования	Генеральный подрядчик	Места складирования материалов, конструкций и технологического оборудования	Предприятие-заказчик (бюро генплана, начальник транспортного цеха, пожарной и сторожевой охраны), органы Госавтоинспекции и местного самоуправления.

Таблица 8.3 – Ведомость согласования решений ППР(р) на реконструкцию промышленного предприятия

Решения проекта	Исполнитель	Предмет согласования	Согласовывающая организация
1	2	3	4
Календарный план производства работ по объекту	Генподрядчик, субподрядные специализированные организации	Очередность реконструкции участков цеха. Сроки предоставления фронта работ заказчиком. Использование технологического транспорта предприятия на строительно-монтажных работах. Использование рабочих предприятия на строительно-монтажных работах	Предприятие-заказчик (Управление капитального строительства, отдел капитального строительства, предприятия, руководство реконструируемого цеха, главный механик). Субподрядные организации
Строительный генеральный план	Генподрядчик, субподрядные специализированные организации	Места организации приобъектных складов. Места врезки сетей в действующие коммуникации предприятия. Обеспечение безопасности производства работ в действующем цехе. Порядок использования и обустройства дорог, переездов	Предприятие-заказчик (УКС (ОКС) предприятия, руководство реконструируемого цеха, главный механик, отдел генплана, пожарно-сторожевая охрана)

Технологические карты на сложные работы: разборка конструкций общестроительные работы	Генподрядчик,субподрядная специализированная организации Генподрядчик	Сроки и методы проведения работ. Мероприятия по защите действующего оборудования от пыли, взрывной волны и т.п. Сроки выполнения работ. Очередность освобождения участков цеха. Мероприятия по безопасности. Схемы транспортирования строительных материалов	Предприятие-заказчик (руководство цеха, главный механик, главный энергетик, пожарно-сторожевая охрана). Предприятие-заказчик (руководство цеха, главный механик, главный энергетик)

8.8 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;

- наличия парка строительных машин, которые могут быть использованы для выполнения определенных реконструктивных работ.

Для механизированного выполнения реконструктивных работ по технико-экономическим показателям выбираются необходимые комплекты машин и механизмов с учетом их возможного применения в условиях ограниченных параметров рабочих зон и проездов.

При работах в стесненных условиях следует применять универсальные средства механизации с относительной массой и малыми габаритами для возможности их перемещения внутри цеха мостовыми кранами.

В условиях реконструкции следует применять мобильные средства механизации, быстро переводимые из транспортного в рабочее положение, позволяющие в ходе работ сменять одно навесное оборудование на другое.

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, необходимых для выполнения заданного объема работ в установленные сроки в стесненных условиях реконструкции, определяется по следующей формуле:

$$П_м = V_м/B_э T n_{см} t_{см}, \quad (42)$$

где

$П_м$ – количество одинаковых машин в комплекте, шт.;

$V_м$ – объем механизированных работ, м^3;

$B_э$ – 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

$$B_э = B_н K_н K_с / K_{ус}, \quad (43)$$

где

$B_н$ – нормативная выработка машин (производительность);

$K_н$ – коэффициент использования машин во времени, среднее значение $K_н$ = 0,95;

$K_п$ – коэффициент учета перерывов в работе в зависимости от влияния отдельных факторов (таблица 8.4);

$K_с$ – коэффициент учета совместной работы машин (таблица 8.5);

K_{yc} – коэффициент изменения длительности рабочего цикла вследствие условий стесненности (таблица 8.6).

При выборе средств механизации производится выделение ведущих и вспомогательных машин и механизмов. Техническая возможность применения грузоподъемных машин и механизмов определяется массой монтажных (демонтажных) единиц, высотой подъема крюка и величиной монтажных зон.

Таблица 8.4 – Коэффициент учета перерывов в работе в зависимости от влияния отдельных факторов K_n

Факторы, определяющие значения коэффициента	Значение коэффициента K_n
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 8.5 – Коэффициент учета совместной работы машин $К_с$

Факторы, влияющие на применение коэффициента	Значение коэффициента $К_с$
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

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,

Таблица 8.6 – Коэффициент изменения длительности рабочего цикла **вследствие условий стесненности $К_{ус}$**

Факторы, определяющие применение коэффициента	Значение коэффициента $К_{ус}$
Работа машин в нормальных условиях	1
Работа машин при наличии ограничений с шириной рабочей зоны более 1,6 $В_м$	1
Работа на расстоянии до 1 м от конструкции	1,25
Работа машин при ширине рабочей зоны от 1,4 $В_м$ до 1,6 $В_м$	1,25
Работа машин при ширине рабочей зоны менее 1,4 $В_м$	1,5

Примечание – $В_м$ – наибольший габарит машины.

размещение которых на строительной площадке зависит от конструктивных параметров зданий и расположения соседних сооружений с учетом вылета стрелы и габаритов.

Высота подъема крюка и вылет стрелы грузоподъемных машин, а так же величина необходимых вертикальных проемов при реконструкции зданий и сооружений определяется в зависимости от принятого метода монтажа конструкций.

При монтаже, выполняемом стреловым краном через верх здания (рисунок 8.1), высота подъема крюка $h_{кр}$ составит

$$h_{кр} \geq H_{зд} + h_к + h_с + b, \quad (44)$$

где $H_{зд}$ – расстояние до наиболее высокого элемента здания после демонтажа конструкции, м

$h_к$ – максимальная высота монтируемой конструкции;

h_c – высота грузозахватного механизма крана с системой полиспастов, м;

b – расстояние между наиболее высоким элементом здания и нижним торцом конструкции, $b \geq 0{,}5$ м без нахождения людей в рабочей зоне.

Вылет стрелы стрелового крана, необходимый для обслуживания реконструируемого здания L_c, определяется по формуле

$$L_c = \sqrt{l_{стр}^2 - (H_п - h_{ст})^2}, \quad (45)$$

где

$l_{стр}$ – длина стрелы крана;

$h_{ст}$ – расстояние от основания крана до пяты стрелы, м;

$H_п$ – высота расположения оголовка стрелы крана, м;

$$Нп = Нзд + b + hгр + hгс + hгм \quad (46)$$

где

$Н_{зд}$ – высота реконструируемого здания (сооружения), м;

b – запас высоты перемещаемого груза над конструкциями, $b \geq 0{,}5$ м – без нахождения людей в рабочей зоне; $b = 2$ м – при нахождении людей в рабочей зоне;

$h_{гр}$ – высотный габарит перемещаемого груза, м;

$h_{гс}$ – высота грузозахватных устройств, м;

$h_{гм}$ – высота грузозахватного механизма крана с системой полиспастов, м.

При этом следует учитывать необходимость нахождение стрелы грузоподъемного крана от края здания (сооружения) на расстоянии не менее 0,5 м.

При работе в стесненных условиях на величину вылета стрелы влияет расположение находящихся рядом строений, расстояние до которых от наибольшего габарита грузоподъемного крана должен составлять не менее $h_{без} = 1$ м.

При организации монтажа подъемником с монорельсом через проемы (рисунок 8.2) высота подъема крюка $h_{кр}$ может определяться из зависимости

$$h_{кр} = H_{пр} + h_k^1 + h_c^1 + h_y + b_1, \quad (47)$$

где

$H_{пр}$ – высота от уровня земли до внешней грани нижнего бруска оконной коробки, установленной в проеме, через который конструкции подают внутрь здания;

h_k^1 – высота монтируемой конструкции;

h_c^1 – высота подвески (строп);

b_1 – расстояние от нижнего бруса оконной коробки до нижней части монтируемой конструкции, $b = 0{,}5$ м;;

h_y – высота устройства для подачи грузов в проемы.

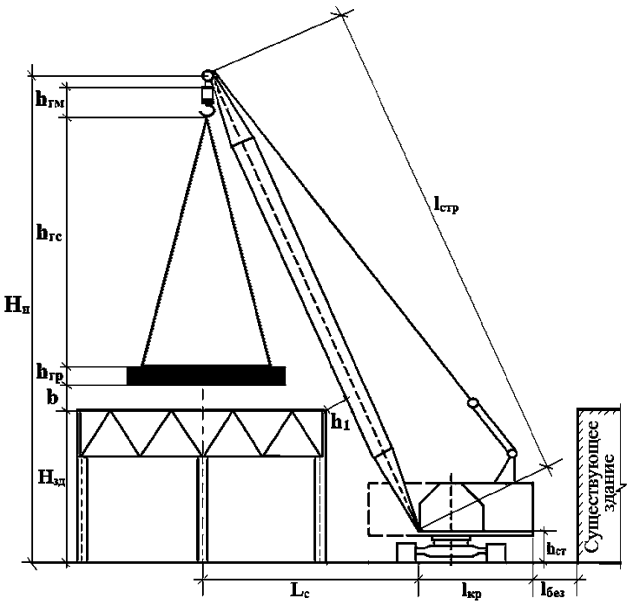


Рисунок 8.1 – Монтаж конструкций, выполняемый через верх здания

При перемещении строительных конструкций через вертикальные проемы необходимая высота проема $h_{пт}$ при использовании подвесных грузоподъемных средств с монорельсом $h_{пт}$ (рисунок 8.3)

$$h_{пт} = h_{бм} + h_м + h_т + h_k^1 + h_c^1 + b_1 , \quad (48)$$

где

$h_{бм}$ – расстояние от нижней части верхней грани проема до верхней полки монорельса, $h_{бм} = 0{,}3$ м;

$h_м$ – высота монорельса;

$h_т$ – габарит тележки от нижней грани монорельса до низа грузоподъемного крюка.

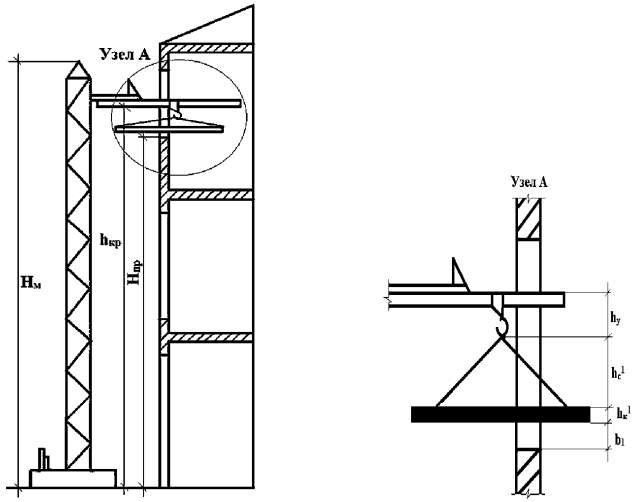


Рисунок 8.2 – Монтаж конструкций через проемы здания

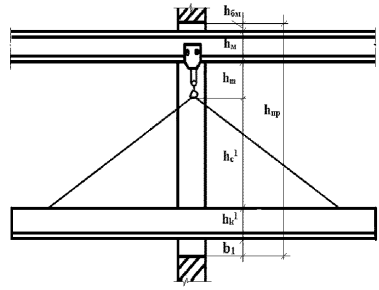


Рисунок 8.3 – Перемещение строительных конструкций при использовании подвесных грузоподъемных средств

8.9 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 под-

стропильных 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 демонтаж 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 ра-

бот, 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.

8.10 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.

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.

8.11 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.

8.12 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 8.4).

При определении возможности проезда и работы средств механизации и автотранспорта на стесненных площадках, проездах и внутри цехов устанавливаются минимальные размеры дороги по ширине входящей $В_{вх}$ и выходящей $В_{вых}$, – 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 дви-

жения) в проезд дороги $B_{вх}$ и выходящей $B_{вых}$, нанесенная на график, оказывается выше кривой вписываемости соответствующего транспортного средства, то проезд удовлетворяет требуемым условиям.

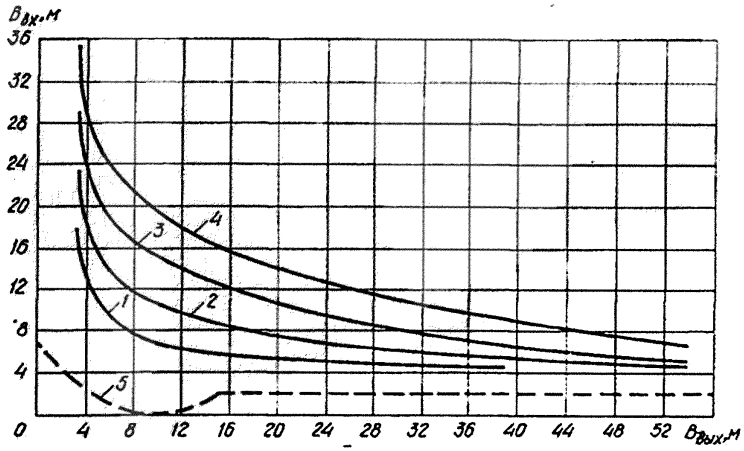


Рисунок 8.4 – Вписываемость в прямоугольный проезд седельного тягача «КамАЗ»с учетом габаритных параметров полуприцепов

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.

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.

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.

8.13 В подготовительный период реконструкции промышленных предприятий вначале выполняются внеплощадочные и внутриплощадочные подготовительные работы.

Организационно-технологические схемы и методы выполнения внеплощадочных подготовительных работ при реконструкции промышленных предприятий по своему составу и содержанию не отличаются от нового строительства.

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.

Внутриплощадочные подготовительные работы подразделяются по функциональному назначению на четыре группы (рисунок 8.5):

- 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.

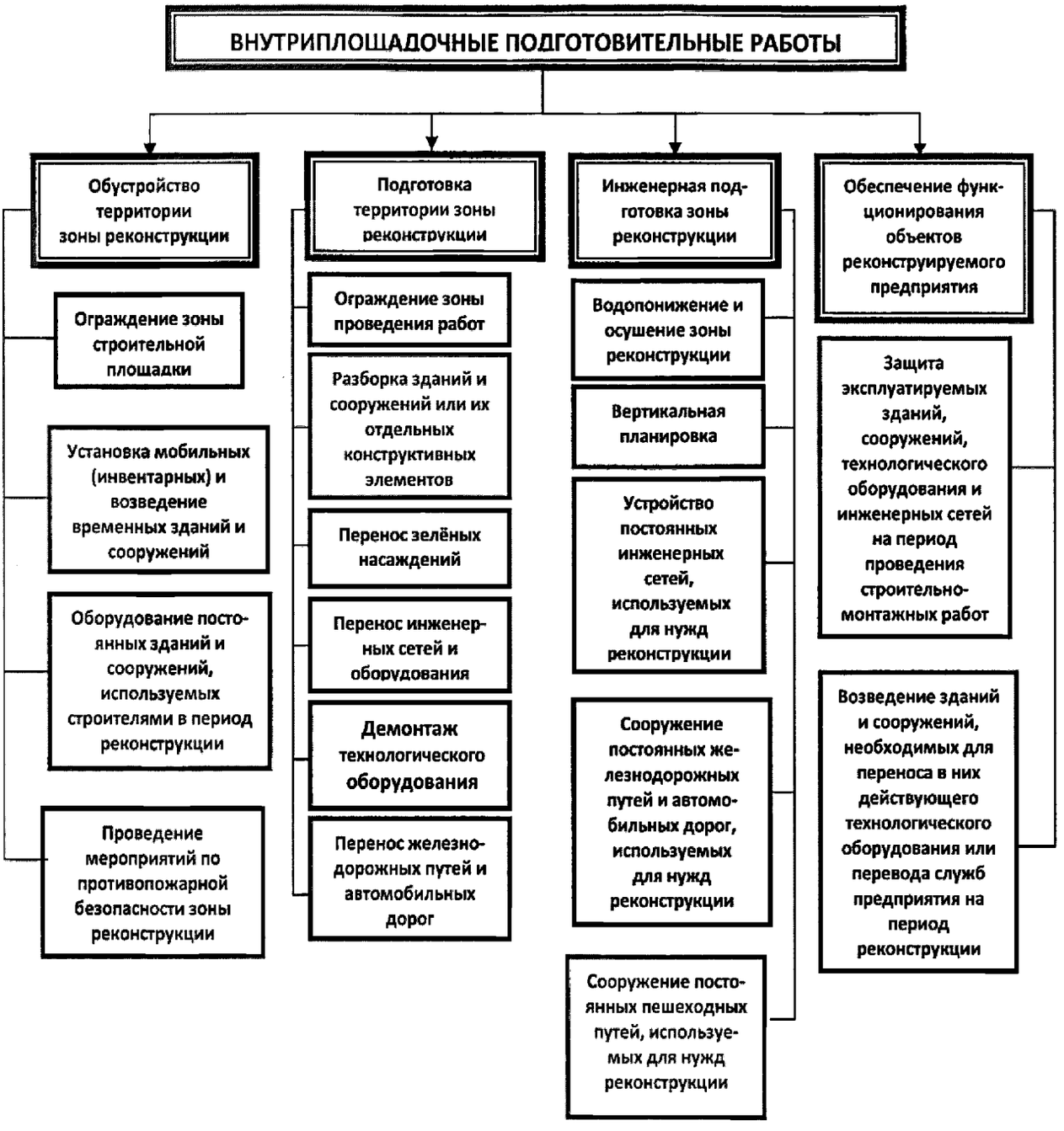


Рисунок 8.5 – Схема последовательности внутриплощадочных подготовительных работ

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

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, входят:

- разборка зданий и сооружений или их отдельных конструктивных элементов;

- перенос инженерных путей 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, входят:

- 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 строительстве 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 с полной или частичной остановкой основного производства показаны соответственно на рисунке 8.6 и рисунке 8.7.

Для случая совмещения общеобъектных подготовительных работ с объектными подготовительными и основными работами 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.

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, требующегося для открытия объектных подготовительных работ $t_{\text{ф}}$ и их проведения $t_{\text{вн}}$.

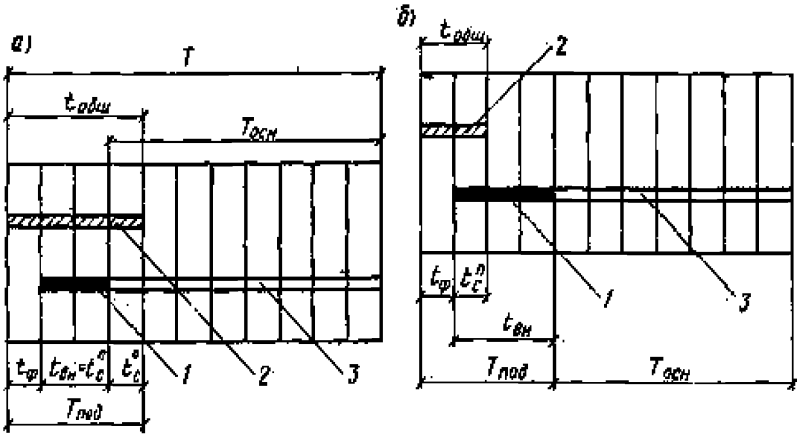


Рисунок 8.6 – Принципиальная организационно-технологическая схема производства работ

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; $t_ф$ – время, требующееся для открытия объектных подготовительных работ; $t_{общ}$ – продолжительность общеобъектных подготовительных работ; $t_{вн}$ – продолжительность общеобъектных подготовительных работ; $T_{под}$ – продолжительность подготовительного периода; $T_{осн}$ – продолжительность основного периода строительно-монтажных работ; $t_c^п$ – время совмещения общеобъектных и объектных подготовительных работ; $t_c^о$ – время совмещения подготовительных и основных строительно-монтажных работ.

Продолжительность реконструкции T для трех объектов с объектными и общеобъектными подготовительными работами равна продолжительности проведения работ подготовительного периода $T_{под}$ и продолжительности проведения последней основной работы $T_{осн}^3$.

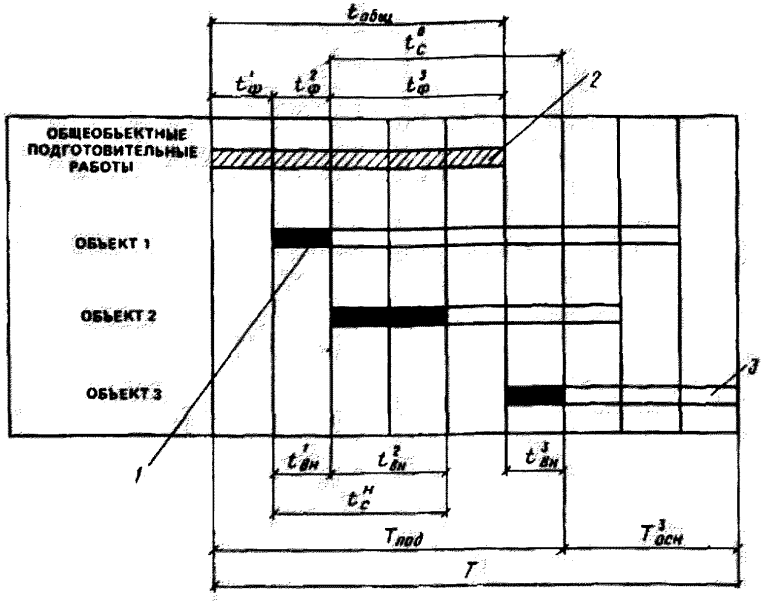


Рисунок 8.7 – Принципиальная организационно-технологическая схема производства работ (на предприятии реконструируются три объекта)

1 - объектные подготовительные работы; 2 - общеобъектные подготовительные работы; 3- основные строительно-монтажные работы; Т - общая продолжительность подготовительного и основного периодов строительства

При реконструкции с частичной остановкой производства с поэтапным выделением участков для проведения строительно-монтажных работ принципиальная организационно-технологическая схема показана на рисунке 8.8 (на объекте выделены три последовательно реконструируемых участка).

При реконструкции объекта, где для производства строительно-монтажных работ последовательно выделяются участки, на которых останавливается основное производство, работы начинаются с общеобъектных подготовительных работ. После выполнения некоторого объема указанных работ $t_{\text{ф}}$ достаточного для открытия объектных подготовительных работ на первом выделенном участке, начинается производство последних продолжительностью $t^1_{\text{вн}}$. После производства всего комплекса

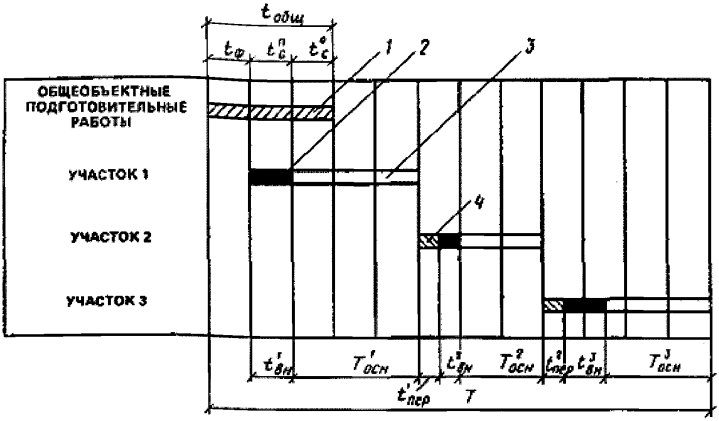


Рисунок 8.8 – Принципиальная организационно-технологическая схема производства работ при реконструкции с частичной остановкой производства

1- общеобъектные подготовительные работы; 2 - объектные подготовительные работы; 3 - основные строительно-монтажные работы; 4- время перехода бригад с участка на участок

работ на первом участке бригада переходит на другой, освобождаемый эксплуатационным персоналом участок. Потери времени на передислокацию бригады строителей с машинами и механизмами с одного участка на другой равны 3 ($t^1_{\text{пер}} = t^2_{\text{пер}} = 3$ дн.).

После выполнения объектных подготовительных работ на втором участке продолжительностью $t^2_{\text{вн}}$ производятся основные строительно-монтажные работы продолжительностью $T^2_{\text{осн}}$. Для третьего участка все повторяется в той же последовательности.

8.14 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 инже-

нерные 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.

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 предусматривает:

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

- установление направлений движения по временным путям;

- определение подъездов к реконструируемым зданиям и цехам;

- выделение мест стоянки транспортных средств и строительных машин;

- 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.

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.

Открытые склады материалов, изделий и конструкций, площадки укрупнительной сборки 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.

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.

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

$$Q = Q_э + Q_р, \qquad (49)$$

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.

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.

В условиях реконструкции применяются различные виды временных ограждений, соответствующие требованиям пункта 1.1 ГОСТ 23407.

Кроме временных ограждений при реконструкции могут также устанавливаться:

- 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.

При этом требуется учитывать возможные ветровые нагрузки на указанные защитные устройства и в случае необходимости оснащение их расчалками, а иногда и элементами жесткости.

Ограждения должны быть инвентарными, пригодными для многократного использования, легкими, достаточно долговечными, транспортабельными и соответствовать требованиям пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

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.

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.

8.15 До начала работ основного периода в зависимости от конкретной ситуации следует выполнить следующие работы:

- перенести 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;

- установить при необходимости временные ограждения, отделяющие монтажную зону от действующего производства;

- устроить монтажные проемы и проезды в реконструируемом цехе;

- оборудовать звуковую сигнализацию на действующих железнодорожных путях, проходящих вблизи и через монтажную зону, и создать при необходимости переезды;

- обесточить оборудование производственных помещений, находящихся в зоне выполнения работ;

- закрыть из действующих цехов все выходы в опасную зону;

- подготовить средства защиты рабочих и механизмов строительно-монтажных организаций от вредного воздействия производственной среды действующего предприятия.

Выбор организационно-технологических методов производства работ основного периода строительства 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 8.7.

К работам по монтажу оборудования и коммуникаций следует приступать только после завершения подготовительных работ, установленных согласованным графиком, при наличии на объекте (складах технического заказчика) оборудования, конструкций, материалов и других изделий в количестве, необходимом для нормального выполнения монтажных работ, а также при выполнении мероприятий по охране труда, противопожарной безопасности и производственной санитарии, предусмотренных нормами, правилами и особыми условиями монтажных работ.

Таблица 8.7 – 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; - 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 параллельно 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 действующими 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 Эксплуатация цехового грузоподъемного оборудования строителями и производственниками	Увеличиваются сроки проведения строительно-монтажных работ в связи с нарушением непрерывности производства работ, проводимых вблизи транспортных коммуникаций 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 крупно- блочного монтажа. Препятствует применению строительной техники, увеличивая объемы немеханизированных работ
	Рассредоточенность реконструируемых объектов предприятия	Приводит к нерациональному размещению инвентарных зданий и сооружений на строительной площадке. 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
	Стесненность проездов внутризаводской автодорожной сети	Ограничивается возможность использования существующих на предприятии автомобильных дорог для перевозки длинномерных строительных конструкций и перемещения строительных машин. 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

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 ГОСТ 12.4.26-2001 «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

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.

8.16 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 случаев 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 условиях реконструкции в связи со стесненностью большая часть котлованов и траншей отрывается с вертикальными стенками, и для предотвращения обрушения грунта требуется установка металлического шпунта с распорными рамами или анкерами, а также деревянных шпунтов или щитов.

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.

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.

8.17 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 $t_{\text{т}}$ должна быть:

$$t_{\text{т}} \leq t_c - t_{\text{у}}, \quad (50)$$

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.

8.18 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.

Монтаж покрытий зданий, 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.

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 остановки, с остановкой производства), возможности движения грузоподъемных кранов внутри пролета и других конкретных условий.

Для организации поточного производства монтажных (демонтажных) 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.

Монтажные краны, выбранные по техническим характеристикам, проверяются на возможность их использования с учетом особенностей их эксплуатации. Проверке подлежат следующие показатели:

- возможность доставки грузоподъемного крана и установки его на объекте;

- достаточность пространственных габаритов для выполнения грузоподъемным краном требующихся операций;

- возможность перемещения крана к местам предполагаемых стоянок.

В результате проверок устанавливается необходимость введения ограничений на работу грузоподъемного крана или же выбора другого типа грузоподъемного крана, удовлетворяющего условиям конкретной обстановки.

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 документацией.

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 (передвижные 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.

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.

9 Требования при сносе (демонтаже) зданий и сооружений

9.1 Проект производства работ целесообразно разрабатывать в следующем составе:

календарный план производства работ;

строительный генеральный план на подготовительный период;

строительный генеральный план на основной период;

графики движения рабочих кадров и основных строительных машин;

технологические карты на выполнение отдельных видов работ;

перечень технологической (демонтажной) оснастки;

пояснительная записка, включающая решения по технике безопасности и охране труда и природоохранные мероприятия.

9.2 В качестве исходных материалов используются: рабочая документация на разбираемый объект; результаты обследования зданий и сооружений; технологические регламенты на разборку и снос объектов; геоподоснова, чертежи технологической оснастки, данные о наличии строительной техники и транспорта и др.

9.3 Решения проекта производства работ должны предусматривать: обоснование метода ликвидации объекта, определение последовательности работ, установление опасных зон и зон складирования продуктов разборки, временное закрепление или усиление конструкций для предотвращения их обрушения, методы защиты и обоснование защитных устройств инженерных сетей, меры безопасности при сносе (демонтаже) зданий и сооружений, мероприятия по охране окружающей среды согласно пункту 6.9 СП 48.13330, пункту 4.1.3 СНиП 12-04.

Указанные решения должны содержать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов – самопроизвольное обрушение конструкций и элементов объекта, падение незакрепленных конструкций и оборудования, движущиеся части строительных машин и передвигаемые ими грузы, острые кромки конструкций и торчащие стержни, повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ, расположение ра-

бочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более согласно пункту 4.1.1 СНиП 12-04.

9.4 В проектах производства работ следует предусматривать обеспечение сохранности разбираемых железобетонных конструкций и элементов (плит, панелей, блоков), которые могут быть вторично использованы в строительстве непосредственно или после соответствующей обработки, но с обязательным контролем технического состояния неразрушающим методом.

Непригодные для вторичного использования конструктивные элементы транспортируются на переработку в щебень и песок. Утилизации подлежат металл, дерево и другие материалы. Строительный мусор вывозится в отвал.

Кроме того, к проектам производства работ предъявляются дополнительные требования, если производство работ осуществляется на территории жилого массива. К таким требованиям относятся: монтаж защитных устройств пешеходных переходов, работа механизмов в стесненных условиях, обеспечение бесперебойной работы сантехнических систем и систем энергоснабжения и др.

9.5 До начала сноса или демонтажа объекта демонтируется технологическое и специальное оборудование, контрольно-измерительные приборы и автоматика, инженерные системы – инженерное оборудование, санитарно-технические сети, системы электроснабжения, связи, радио и телевидения, а также элементы отделки.

9.6 До начала демонтажных работ рекомендуется осуществить повторный осмотр технологического и специального оборудования и уточнить принятые решения. Технологическое и специальное оборудование, подлежащее демонтажу и находящееся в монтажной зоне, отключается от всех инженерных систем. В первую очередь выполняются работы, не требующие огневой резки согласно ГОСТ 12.3.036. К работам с огневой резкой следует приступать только после проверки техническим заказчиком выполнения работ по подготовке оборудования к демонтажу.

9.7 Подъем демонтируемого оборудования или его узлов осуществляется только после снятия всех крепежных элементов, отсоединения технологических трубопроводов и снятия контрольно-измерительных приборов. Перед демонтажем оборудования, установленного на железобетонных фундаментах, необходимо при-

поднять (отделить) его над фундаментом с помощью домкратов или клиньев (СНиП 5.02.02). Масса поднимаемого оборудования или его части должна соответствовать параметрам мостового крана и его такелажной оснастки. Для наземных кранов такая масса не должна превышать половины грузоподъемности крана при наибольшем вылете стрелы.

9.8 В процессе демонтажных работ необходимо вести постоянное наблюдение за устойчивостью оставшихся не демонтируемых элементов.

9.9 На время проезда подвижного состава через монтажную зону демонтажные работы прекращаются, конструкции и монтажные механизмы с монтажными стрелами, повернутыми в противоположную сторону от железнодорожного пути, должны находиться вне габаритов подвижного состава.

9.10 В пожаро- и взрывоопасных зданиях и помещениях демонтажные работы проводятся по разрешению администрации и согласованию с пожарной и газоспасательной службами. Работы по огневой резке проводятся только после уборки и освобождения территории от воспламеняющихся и взрывчатых веществ в радиусе не менее 10 м и при наличии необходимой вентиляции.

9.11 Демонтажные работы внутри помещений (цехов) в целях исключения загазованности осуществляются монтажными кранами с электрическими двигателями. Работа мостовых кранов и тельферов ограничивается в пределах рабочей зоны с установкой концевых выключателей и временных упоров.

9.12 При выполнении работ по демонтажу технологического и специального оборудования следует руководствоваться соответствующими нормативными документами на оборудование, паспортами и инструкциями заводов-изготовителей.

9.13 Демонтажу подлежат внутренние инженерные системы водоснабжения, водоотведения, газоснабжения, электроснабжения, теплоснабжения, вентиляции и связи, включая инженерное оборудование и приборы

Газовые и электрические плиты, сантехническое оборудование, нагревательные приборы систем центрального отопления, водозаборные краны и другие элементы инженерного оборудования отсоединяются от внутренних сетей, сортируют-

ся по назначению и типам и переносятся на площадку (помещение) временного хранения.

Разборка систем электроснабжения начинается со снятия осветительных приборов и электрощитов. Затем демонтируются провода в коробах и внутренних каналах с последующим их сматыванием в бухты.

Металлические трубы инженерных сетей разрезаются и переносятся на площадки (помещения) временного хранения.

9.14 Оконные рамы с остеклением снимаются из коробок и переносятся на площадку (помещение) временного хранения, где над контейнером производят отделение стекла.

Двери снимаются с петель и переносятся на площадку временного хранения. Туда же переносятся снятые оконные и дверные коробки.

Дощатые полы разбираются вручную. Сначала снимаются с помощью ломиков плинтуса и галтели и удаляется одна из фризовых досок. Затем снимаются доски пола, стараясь не повредить шпунт и гребень, с последующим их хранением на площадках (помещении) временного хранения.

Разборка реечного паркета начинается со снятия плинтусов и фризов. Паркетные клепки отрываются от основания с помощью ломиков. Щитовой паркет демонтируется целыми щитами и складируется на площадке (помещении) временного хранения. Линолеум разрезается на отдельные полосы, затем сдирается и сворачивается в рулоны с переносом на площадку (помещение) временного хранения.

Керамическая плитка со стен и полов удаляется при помощи металлического скребка и скарпели.

9.15 Отсортированные и временно хранящиеся на площадках (помещениях) материалы затем загружаются через оконные проемы в контейнеры, устанавливаемые по очереди краном вплотную к стене. Каждому виду материалов должен соответствовать свой контейнер.

На строительной площадке в зоне складирования материалов устанавливаются большегрузные контейнеры отдельно для дерева, линолеума и пластика, сани-

тарно-технических изделий, электроизделий, боя стекла, металла, в которые перегружаются материалы из контейнеров.

В последующем большегрузные контейнеры с загруженными материалами вывозятся со строительной площадки для утилизации.

На рисунках 9.1 и 9.2 приведены примерный стройгенплан разборки жилого здания серии II-32 и фрагмент секции с указанием пунктов сбора, сортировки и контейнеризации продуктов разборки. При этом введены следующие цифровые обозначения:

1 – граница зоны обслуживания краном;

2 – граница опасной зоны от действия крана;

3 – граница опасной зоны от здания;

4 – зона складирования материалов в большегрузных контейнерах;

5 – контейнер для дерева;

6 – контейнер для металла;

7 – контейнер для линолеума и пластика;

8 – контейнер для санитарно-технических изделий;

9 – контейнер для стекла;

10 – контейнер для мусора и строительных отходов;

11 – контейнер;

12 – пешеходная дорожка;

13 – направление движения и стоянки крана КС-457127;

14 – въезд (выезд) на строительную площадку;

15 – временная автодорога;

16 – знак ограничения скорости движения транспорта;

17 – знак, предупреждающий о работе крана с пояснительной табличкой;

18 – стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов;

19 – пожарный пост;

20 – прожектор на опоре;

21 – ограждение строительной площадки;

22 – въездной стенд с транспортной схемой;

23 – административно-бытовые помещения;

24 – автомобиль-самосвал со съемной платформой ЗИЛ-ММЗ-49521;

25 – зона временного складирования деревянных изделий от разборки (окна, двери, встроенные шкафы и т.д.);

26 – зона временного складирования санитарно-технических изделий (унитазы, раковины и т.д.);

27 – зона временного складирования металлических труб от инженерных сетей (водопровод, отопление, канализация, газ);

28 – зона временного складирования материалов от разборки полов (паркет, линолеум, дерево и т.д.);

29 – дверной проем;

30 – оконный проем;

31 – унитаз;

32 – раковина;

33 – ванная;

34 – газовая плита.

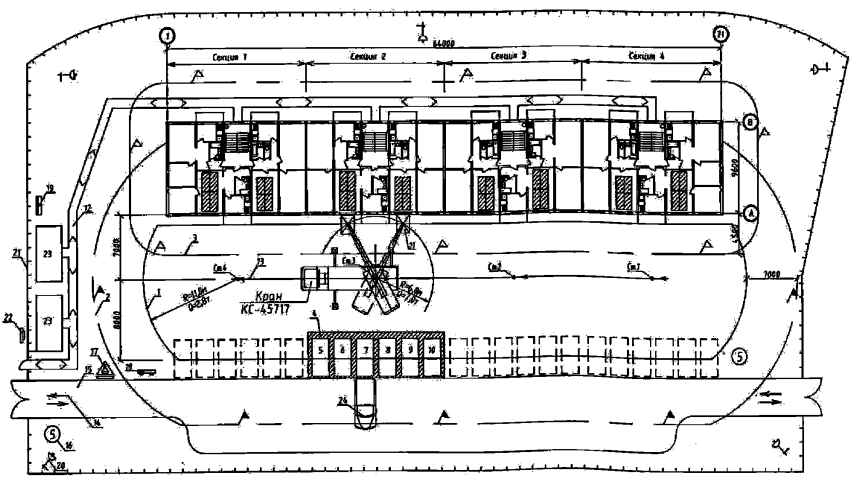


Рисунок 9.1 – Стройгенплан разбираемого жилого дома серии II-32

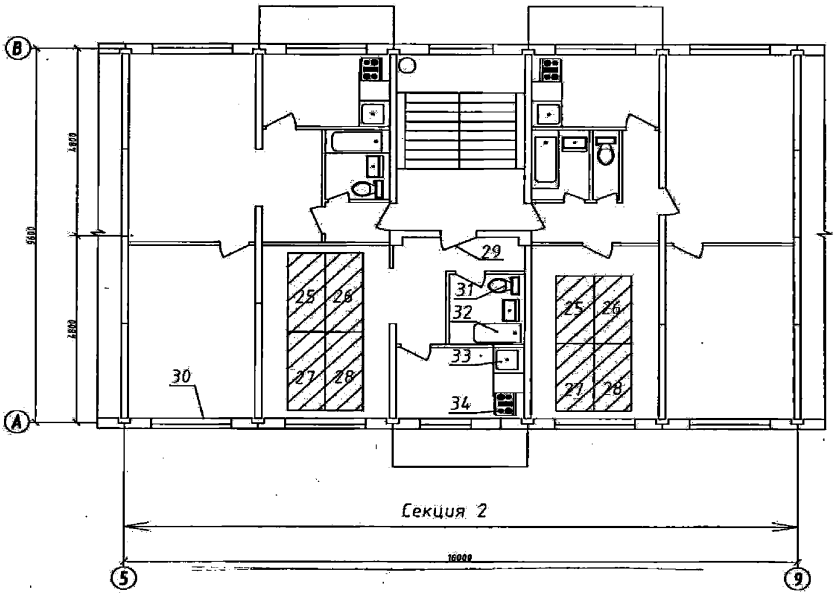


Рисунок 9.2 – Фрагмент секции разбираемого жилого дома серии II-32

9.16 Способы сноса зданий и сооружений и их конструкций включают: механический; взрывной; специальные (гидровзрывной, термический, электрогидравлический способ, гидрораскалывания.

9.17 Механическое обрушение предусматривает валку конструкций зданий, сооружений экскаватором с различным навесным оборудованием – клин-молотом или шар-молотом.

Разбивка уцелевших конструкций на части может осуществляться отбойными молотками.

При обрушении объекта клин-молотом или шар-молотом необходимо:

- определить безопасную зону работы клин-молота и шар-молота;

- установить на границах опасной зоны временные ограждения и знаки безопасности, а также сигнальное освещение в темное время. При невозможности установления временных ограждений вдоль всей опасной зоны устанавливаются защит-

ные сетки или щиты для предотвращения попадания осколков конструкций и материалов в безопасную зону;

- установить стрелу экскаватора под углом не менее 60° к горизонту;

- установить на стекло кабины экскаватора защитное ограждение (сетку).

Безопасная зона работы клин-молота и шар-молота определяется дальностью разлета кусков разрушенного материала при разных углах падения разрыхлителя по таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Безопасные зоны работы клин-молота и шар-молота

Отношение массы разрыхлителя (кг) к высоте падения (м)	Дальность разлета кусков разрушаемого материала при угле падения разрыхлителя (м)			
	800	750	700	650
1500/3,3	10	17	27	39
2500/3,5	10	18	33	42
3500/4,0	11	18	33	47
4000/4,5	13	23	40	57

Удары шар-молотом наносятся путем отклонения его от вертикального положения до начального положения, в соответствии с техническим паспортом. Наносить удары поворотом стрелы запрещается. Расстояние от экскаватора до разрушаемой конструкции должно быть не менее высоты конструкции для 2-3 этажных зданий.

Вертикальные части объекта обрушаются вовнутрь строения для предотвращения разброса обломков по территории. Обломки обрушения по мере их образования сдвигаются бульдозерами в сторону или загружаются в транспортные средства для вывоза со строительной площадки на утилизацию.

9.18 Для сноса одно- или двухэтажных зданий рекомендуются гидравлические экскаваторы, обеспечивающие возможность управления и контроля направления падения разрушаемых конструкций и элементов.

Для сноса панельных зданий до 5 этажей целесообразно применять экскаваторы с универсальными гидравлическими захватами.

Для сноса панельных или монолитных зданий высотой до 25 м следует использовать экскаваторы с гидравлическими или механическими ножницами.

Для сноса зданий и сооружений высотой до 60 м рациональны специальные экскаваторы-разрушители весом от 150 т, оснащенные гидравлическими ножницами.

Для вскрытия асфальтобетонных покрытий, быстрого разрушения бетонных и железобетонных конструкций может применяться гидравлический молот в качестве рабочего сменного органа к экскаватору-погрузчику.

9.19 Взрывные работы выполняются для разрушения или дробления каменных, бетонных и железобетонных конструкций.

Разрушение фундаментов взрывом осуществляется как на открытых, освобожденных от строительных конструкций, строительных площадках, так и внутри помещений.

Обрушение здания или сооружения на свое основание состоит в образовании развала высотой, не превышающей 1/3 высоты объекта.

В заданном направлении обрушаются высотные сооружения (башни, дымовые трубы и т.п.), высота которых в четыре раза и более превышает размер сечения в направлении оси валки.

Обрушение зданий и сооружений на основание производится зарядами в шпурах, размещаемых с внутренней стороны здания в два ряда в шахматном порядке. Диаметр шпуров составляет 40–60 мм, а глубина – 2/3 толщины стены. Расстояние между шпурами в ряду равняется 0,8–1,4 и между рядами 0,75–1,0 глубины шпура

9.20 Гидровзрывной способ применяется для разрушения конструкций коробчатой формы, резервуаров и т.п., а также каменных, бетонных и железобетонных конструкций. Отличие гидровзрывного способа от взрывного способа заключается в заполнении свободного пространства шпуров водой или глинистым раствором.

Термический способ эффективен при разрушении монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Термическая резка конструкций производится с использованием мощного источника тепла в форме высокотемпературного газового потока или электрической дуги. Принцип действия этого способа заключается в плавлении бетона продуктами сгорания железа в струе кислорода, поступающего в

сгораемую трубу в количестве, достаточном для горения и выноса шлака из прорезаемой конструкции.

Электрогидравлический способ применяется для разрушения монолитных бетонных и каменных массивов, бутобетонной и каменной кладки. Применение электрогидравлического способа характеризуется отсутствием взрывной волны и разлета осколков и является безопасным для работающих недалеко людей и установленного оборудования.

Способ гидрораскалывания используется для разрушения монолитных бетонных и кирпичных конструкций в стесненных условиях и основан на применении гидравлических раскалывателей, представляющих клиновые устройства с гидроцилиндрами. Для разрушения конструкции в ней пробуривается скважина, в которую вставляется клиновое устройство и с помощью гидроцилиндра приводится в действие. В результате развиваемое гидроцилиндром усилие увеличивается в несколько раз. Разрушение конструкции происходит бесшумно и без разлета кусков и осколков.

9.21 Демонтаж зданий и сооружений производится двумя способами - поэлементно или отдельными блоками.

Поэлементный демонтаж обеспечивает максимальную сохранность конструкции (узла, детали, элемента) для повторного применения.

Разборка объекта отдельными укрупненными блоками более эффективна по сравнению с поэлементной разборкой по показателям сокращения продолжительности и трудоемкости работ.

9.22 Разборка зданий и сооружений производится в последовательности сверху вниз, обратной монтажу конструкций и элементов в соответствии с пунктом 4.2.1 СНиП 12-04.

9.23 Последовательность разборки промышленных объектов включает следующие этапы:

- демонтаж технологических конструкций (трубопроводы, инженерные коммуникации, опоры, мачты, этажерки под оборудование, подъемники);

- разборка ограждающих горизонтальных (кровля, перекрытия) и вертикальных (ворота, витражи, не несущие внутренние и наружные стены) конструкций;

- демонтаж специальных конструкций (лестницы, смотровые площадки, пандусы, шахты, галереи, рельсовые пути);

- разборка несущих горизонтальных (плиты покрытий и перекрытий, фонари, фермы, балки, ригели, подкрановые балки) и вертикальных (стены, колонны, стойки) конструкций;

- разборка тоннелей, подвалов, фундаментов.

9.24 Последовательность поэтажной разборки жилых и общественных сборных зданий состоит из следующих этапов:

- резка и снятие рулонного ковра кровли;

- разборка дверных и оконных заполнений;

- резка и снятие утеплителя и пароизоляции кровли;

- поэтажная разборка полов;

- монтаж временных поддерживающих приспособлений для крепления наружных и внутренних стен;

- демонтаж потолочных панелей;

- демонтаж панелей-перегородок;

- демонтаж внутренних и наружных стеновых панелей;

- демонтаж элементов лестниц и площадок балконов;

- снятие плит перекрытия над подвалом;

- разборка железобетонных стен подвала и фундаментов;

- разборка сантехкабин;

- осмотр, контроль, сортировка и транспортирование продуктов разборки к пунктам утилизации.

9.25 Одновременное выполнение работ в двух и более уровнях по одной вертикали не допускается. Исключение составляют случаи наличия защитных перекрытий, предусмотренных в проекте.

Разборка зданий и сооружений производится таким образом, чтобы удаление одних элементов не вызвало обрушения других. Для обеспечения устойчивости

остающихся конструкций, особенно при реконструкции производственных объектов, необходимо до начала разборки иметь от проектной организации расчет прочности и пространственной устойчивости остающихся после демонтажа конструкций каркаса.

В случае возникновения сомнений в устойчивости конструкций, демонтажные работы прекращаются и продолжаются только после выполнения соответствующих мероприятий по укреплению конструкций и получения разрешения от лица, руководителя работ на объекте.

В качестве захваток необходимо выделять части объектов, в пределах которых повторяются одинаковые объемы. Применительно к жилым зданиям захваткой может быть секция, а промышленных объектов – пролет или часть пролета.

9.26 Правила производства работ по разборке конструкций

На разбираемом горизонте освобождаются места стыковки элементов конструкций, а также закладные детали для освидетельствования их состояния и принятия решения об их срезке или вырубке. Отверстия для строповки конструкций просверливаются в местах, определенных в проекте производства работ, подготавливается и освидетельствуется оснастка для временного крепления и демонтажа конструкций и деталей.

Временное крепление конструкций при демонтаже зданий осуществляется с учетом:

- плиту перекрытия следует застропить кольцевыми стропами, затем срезать все анкерующие связи и только после этого поднять и перенести краном на площадку складирования;

- плиты перекрытий разрешается поднимать краном только после удаления всех конструкций и деталей, расположенных выше поверхности поднимаемого элемента;

- при разборке стеновых панелей необходимо в первую очередь произвести строповку, выбрать слабину тросов строп и только после этого освободить застропленную панель от связей и временных креплений;

- перед разборкой лестничного марша следует снять инвентарное временное ограждение, затем застропить лестничный марш, натянуть стропы, после чего срезать приваренные к закладным деталям накладки, освободить марш от связей и поднять его.

До начала производства работ необходимо:

- наружные стеновые и базовые внутренние панели закрепить на подкосах к инвентарным петлям, устанавливаемым в просверленные отверстия в существующих перекрытиях (место установки петель определяется по месту) – два крепления на одну деталь или три крепления на базовую внутреннюю панель;

- внутренние стеновые панели (рядовые) закрепить к базовой панели с помощью горизонтальных связей;

- строповку сборных панелей выполнить через просверливаемые отверстия диаметром 40–60 мм в зависимости от ширины плиты.

Отверстия сверлятся электрическими сверлильными машинами со специальными сверлами с твердосплавными наконечниками или с кольцевыми алмазными сверлами в соответствии с ГОСТ 24638.

Для освобождения частично замоноличенных стыков панелей, швов в перекрытиях следует применять отбойные молотки с комплектом ударного инструмента и компрессор со шлангами длиной до 30 м. Отрыв и смещение конструктивных элементов выполняется с помощью клинового домкрата или с помощью устройства для отрыва (позиции 15, 16 таблицы 9.2).

Резка покрытий полов выполняется машиной с фрезой. Резка закладных деталей соединительных элементов производится ручной электрической шлифовальной машиной (позиция 19 таблицы 2).

Разобранные элементы конструкций снимаются краном после полного освобождения от постоянных связей. Каждый элемент обследуется перед подъемом ответственным инженерно-техническим работником (ИТР).

На месте демонтируемой наружной панели устанавливается предохранительное ограждение (позиция 21 таблицы 9.2) и только после этого продолжается разборка конструкций согласно ГОСТ 12.4.059.

Для предотвращения падения людей применяются переносные страховочные устройства для крепления карабинов, предохранительные ограждения (позиции 21, 22 таблицы 9.2) и средства подмащивания в виде площадки монтажника согласно пункту 8.2 СНиП 12-04.

При перемещении конструкций в зону складирования необходимо убедиться в надежности строповки в соответствии с пунктом 8.3.4 СНиП 12-04.

После снятия кровельного покрытия и плит кровли (чердака) демонтируются плиты перекрытия, стыки и швы которых предварительно освобождаются от бетона способами, указанными в технологической карте

Перед демонтажем ригелей производится временное закрепление колонн при помощи соответствующего приспособления согласно пункту 8.2 СНиП 12-04.

При ослаблении строп производится освобождение концов ригеля от крепления с обрезкой соединительных элементов и закладных деталей. При помощи гидроклина и монтажного лома ригель немного сдвигается и приподнимается, а затем проверяется на полное освобождение. Далее он приподнимается примерно на 20 см для проверки надежности строповки и переносится в зону складирования.

После демонтажа ригелей стропится колонна слабым натягом стропы, снимается временное крепление колонны, освобождается стык двух колонн от бетона, обрезаются соединительные элементы, стык колонн проверяется на полное освобождение, и колонна переносится к месту складирования.

С передвижных подмостей производится разборка кирпичной кладки наружных, внутренних стен и перегородок при помощи пневматических или электрических молотков согласно СНиП 5.02.02.

Аналогично вышеуказанной последовательности производится снятие плит перекрытия над первым этажом, ригелей, колонн и разборка наружных и внутренних стен. Перед снятием плит перекрытия над подвалом по периметру здания, с наружной стороны осуществляется разработка грунта на глубину заложения ленточных фундаментов экскаватором со смещенной осью копания. Внутренние ленточные фундаменты окапывают вручную. После снятия плит перекрытия снимаются

блоки наружных стен подвалов и разбираются внутренние стены подвала, ригели и колонны.

При наличии металлических балок их удаление производится после разборки заполнения между ними. Концы балок высвобождаются из стен путем пробивки горизонтальных борозд. Затем балки выводят из борозд поворотом в горизонтальной плоскости и опускают вниз. Перекрытие по металлическим балкам с кирпичным заполнением в виде сводов разбивается поперечными по отношению к блокам участкам шириной до 2 м и длиной по размеру перекрытий. При невозможности разборки перекрытия поперечными участками разборка ведется вдоль участка, ограниченного двумя соседними балками. До начала разборки перекрытия следует установить между балками специальные распорки из бревен диаметром от 16 до 18 см через 2–3 м по длине балок.

Железобетонные монолитные перекрытия разбиваются с помощью отбойных молотков до полного их обрушения. В перекрытиях больших площадей (цеха, выставочные и торговые комплексы, спортивные залы и др.) между опорами пробиваются борозды до оголения арматуры. Арматура вырезается автогеном или сваркой. Элементы перекрытия обрушивают вниз.

При разборке колонн или столбов необходимо соблюдать следующие условия:

- вести демонтаж сверху вниз;

- производить подрубку колонны после ее строповки;

- способ строповки должен исключать падение колонны во время демонтажа;

- во избежание падения колонн, утративших устойчивость, следует до начала разборки перекрытия выполнять их временное крепление.

Стропильные (подстропильные) фермы следует демонтировать в следующей последовательности:

- выполнить временное закрепление конструкции для сохранения целостности и жесткости системы;

- осуществить строповку фермы;

- отсоединить ферму от несущего каркаса;

- провести визуальный осмотр остающихся конструкций каркаса;

- поднять ферму на 0,3 - 0,5 м над местом установки;

- перенести ферму к транспортному средству или к площадке складирования.

Перед транспортировкой демонтированных ферм следует проверить их прочность и устойчивость и при необходимости установить дополнительные крепления.

9.27 Разборка наружных и внутренних стеновых панелей.

Разборка наружных стеновых панелей производится в следующей последовательности:

- выполнить временное крепление панелей на секции к плитам перекрытий с помощью подкосов, по два крепления на каждую панель. Крепление устанавливается до разборки плит перекрытия (позиции 1, 2 таблицы 9.2);

- застропить с помощью кольцевых и четырехветвевого стропа панель. В панелях просверлить по два отверстия для строповки (позиции 13, 14 таблицы 9.2);

- вырубить отбойным молотком или скарпелью вертикальные швы по торцам панелей. Обрезать монтажные связи;

- при натянутых стропах крана забить два клина в шов между панелями. После появления трещин снять подкосы, удерживающие панель, и осторожно подбивать клинья до полного освобождения панели (позиции 15, 16 таблицы 9.2);

- ответственному за производство работ проверить полное освобождение панели от остальных элементов и дать разрешение на их подъем;

- забить в вертикальный стык два клина, если панель не освободилась;

- поднять панель на 0,5 м, оторвав ее от приклеенной поверхности, проверить надежность строповки и переместить панель на склад;

- складировать панель на складе на пирамиды согласно пункту 6.3.3 СП 49.13330 или на автотранспорт.

- после демонтажа панели установить предохранительное инвентарное ограждение по краю перекрытия (позиция 21 таблицы 9.2; ГОСТ 12.4.059).

Внутренние стеновые панели демонтируются следующим образом:

- установить временное крепление внутренних стеновых панелей;

- двойные внутренние панели принимаются за базовые и крепятся подкосами, закрепляемыми одним концом за петлю, устанавливаемую в просверленное отверстие панели, а другим концом к анкеру, устанавливаемому в просверленное отверстие в перекрытии. На одну панель устанавливается по три подкоса;

- остальные одинарные панели крепятся к базовой с помощью двух горизонтальных связей. Вначале демонтируются одинарные панели, а затем двойные. Демонтаж ведется как при демонтаже наружных стеновых панелей.

9.28 Разборка монолитных бетонных, железобетонных и кирпичных стен.

Кирпичные стены старинных зданий, сложенных на известковом растворе, разбираются по плоскостям отдельных кирпичей. Кирпичные стены зданий, сложенных на цементном и цементно-известковом растворе, при разборке разламываются на отдельные глыбы. Кирпичные стены в стесненных условиях реконструкции цехов разбираются в зависимости от прочности кладки и толщины стены по горизонтали с высотой до 3 рядов с применением ручных машин (отбойные молотки, дискофрезерные машины) и разнообразного ручного инструмента (ломы, кувалды, клинья и др.), согласно ГОСТ 12.2.010, ГОСТ 12.2.013.0, СНиП 5.02.02.

Кирпичные продольные стены, сложенные на слабых растворах, разбиваются без вертикального членения и отделения от поперечных стен. Места вертикального членения стен намечаются так, чтобы рассечка не вызывала их преждевременного обрушения. Для рассечки используются оконные и дверные проемы. Стены рассекаются с помощью отбойных молотков, а металлические связи – автогеном. Стены вяжутся канатом до рассечки, привязывая один конец каната к верхней консольной части стены, а другой – к крюку трактора. Натягивая трактором канат, производится обрушение стены. Длина каната устанавливается так, чтобы его рабочая часть соответствовала двойной высоте обрушаемых стен. Конец каната закрепляется кольцевой вязкой за простенок нижней части стены по центру обрушаемого участка и через верх стены перекидывается к трактору.

Последовательность операций включает: закрепление тяжелого каната на стене, подрубание стены в нижней части, устройство рассечки обрушаемой части

стены от каркаса и других частей стены, валка стены трактором с помощью тягового каната.

При прочной кладке стены ее предварительно подрубают со стороны валки с использованием дисковых режущих машин и отбойных молотков по СНиП 5.02.02. Глубина вруба составляет ¼ толщины стены, а ширина около 100 – 150 мм. Канат охватывает петлей обрушаемую часть стены на 20 – 30 см выше подруба и перепускается через верхний край стены.

Для строповки кирпичных блоков применяют захваты грейферного типа, а также различные штыри и накладки.

Для перемещения кирпичных блоков вниз используются грузовые лифты, закрытые деревянные желоба. Транспортируют такие блоки от места разборки к лифту (желобу) с помощью тачки.

Разборка кирпичных стен ведется с лесов или с инвентарных подмостей. Порядок установки и разборки лесов и подмостей приводится в проекте производства работ.

Для разборки строительных конструкций, представляющих монолитные бетонные, железобетонные и кирпичные массивы применяются разрушительные способы: механическое обрушение, взрывной и гидровзрывной способы, термическая резка, электрогидравлический эффект и способ гидрораскалывания.

Сборные железобетонные конструкции, не разбираемые поэлементно, расчленяются как монолитные.

9.29 Разборка крыши.

Разборка крыши осуществляется в два этапа: снятие кровельного покрытия и демонтаж несущих элементов крыши.

До начала работ по снятию кровельного покрытия демонтируются антенны радио и телевидения и снимаются все проводки.

Кровельное покрытие из рулонных битумно-рубероидных материалов с утеплителем снимается одновременно с утеплителем. Работы ведутся вдоль пролета, начиная с самой высокой отметки, с использованием легких ломов и лопаточных

приспособлений. Кровельное покрытие из рулонных материалов без утеплителя отрывается от основания и затем последовательно кусками отрезается ножницами.

Для разборки битумно-рубероидного кровельного ковра используется следующий комплект механизмов и оборудования – механизм разборки кровельного ковра, механизм отделения надрезов кровли от основания, технические средства транспортирования кровельных отходов к механизму опускания с крыши, механизм опускания кровельных отходов с крыш зданий и сооружений (позиция 18 таблицы 9.2).

Разборка стальной кровли начинается со снятия покрытия возле дымовых и вентиляционных труб и других выступающих частей. Вначале отделяют кляммеры от обрешетки и затем с помощью ломика или отвертки раскрывают один из стоячих фальцев на картину по всему скату кровли. Отсоединив лежащий фланец, скрепляющий картину с листами желоба, картину поднимают ломиками и переворачивают ее на соседний ряд и разъединяют на отдельные картины.

Для разборки стальной кровли можно также срезать стоящие фальцы кровельными ножницами, затем раскрыть лежащие фальцы и скатать картины в рулоны.

Снятые стальные листы следует сразу же опускать вниз и не оставлять на крыше из-за большой парусности.

После разборки обрешетки с уровня чердачного перекрытия последними разбираются оставшиеся элементы – парапетные решетки, свесы, лотки, воронки и желобки.

Разборку кровли из асбестоцементных листов следует начинать с перерезов гвоздей и шурупов и снятия элементов кровли с конька, а затем рядовых листов, лотков и уголков.

Трубы, свесы и др. элементы снимаются после асбестоцементных листов.

Разборка кровли из штучных мелких элементов производится поэлементно, в обратной их устройству последовательности.

Деревянные обрешетки разбираются вручную поэлементно с использованием гвоздодеров и специальных ломиков в соответствии с СНиП 5.02.02.

Деревянные строительные конструкции демонтируются целиком с помощью грузоподъемных механизмов. Для этого конструкцию вначале стропят и, поддерживая краном, снимают крепления.

Для демонтажа деревянных балок и арок используются лебедки, если имеется возможность подвесить блок лебедки к находящимся выше конструкциям.

Длинномерные элементы разбираемых наклонных стропил укладываются на чердачном перекрытии в перпендикулярном направлении к наружным стенам с опиранием на наружные и внутренние стены.

При разборке крыши с уклоном более 20° работы выполняются с использованием предохранительных поясов и страховочных тросов. При этом перемещение рабочих осуществляется по трапам шириной 0,3 м с поперечными планками через 0,4 м согласно п.6.2.2 СП 49.13330.

Разборка элементов крыши на высоте свыше 1,3 м выполняется с переносных подмостей, опирающихся на балки деревянного перекрытия или железобетонное перекрытие.

При разборке карнизов и свесов нахождение рабочих на разбираемых или прилегающих к ним элементах запрещается.

9.30 Разборка лестниц.

Разборка лестниц в многоэтажных зданиях осуществляется поярусно в направлении сверху вниз одновременно с разборкой перекрытий и стен этажа. Разборку лестниц начинают с демонтажа перил по маршам сверху вниз. Демонтаж перил производится звеньями, используя для этого газокислородную резку.

Для предотвращения произвольного обрушения конструкций разбираемой лестницы необходимо соблюдать следующую последовательность:

- установить временное крепление;
- демонтировать перила в пределах одного марша;
- освободить от закрепления лестничные марши или ступени;
- демонтировать лестничные марши (ступени);
- освободить от закрепления косоуры;
- демонтировать косоуры;

- разобрать лестничные площадки и балки.

Каменные и железобетонные ступени снимаются сверху вниз с помощью лома. В случае заделки ступеней в стену вдоль марша над ними пробивается борозда на глубину защемления ступеней для последующего их освобождения. Снятые ступени опускают по направляющим на нижележащую лестничную площадку, где их пакетируют и затем удаляют краном.

Лестничные клетки по возможности следует разобрать или обрушить в самую последнюю очередь, так как они могут быть использованы для пропуска рабочих.

9.31 Разборка фундаментов.

Ленточные фундаменты окапывают и затем с помощью гидроклина отрывают от земли.

Разрушение фундаментов взрывом может производиться как на открытых строительных площадках, так и внутри зданий, но при этом взрывание фундаментов внутри зданий необходимо вести только «на рыхление».

9.32 Выбор средств механизации для разборки зданий и сооружений.

Основными механизмами, применяемыми при разборке строительных конструкций зданий и сооружений, являются грузоподъемные краны: башенные краны на рельсовом ходу, стреловые самоходные и несамоходные краны.

Стреловые краны следует оборудовать удлиненными стрелами, гуськами или применять с башенно-стреловым оборудованием.

Грузоподъемные краны должны иметь приборы-ограничители поворота стрелы, вылета и подъема груза, а также хода по рельсовому пути.

По мере разборки этажей необходимые высоты подъема крюка и грузовой момент уменьшаются. Если разборка осуществляется стреловыми самоходными кранами, то это дает возможность применять по мере разборки этажей менее мощные краны.

Ведущим из башенных кранов следует считать кран с балочной стрелой, обеспечивающий больший и свободный подстреловой объем.

Основное преимущество гусеничных кранов – высокая проходимость и маневренность в пределах демонтажной площадки. Эти краны не требуют специальных путей и работают без выносных опор. Малое давление на грунт позволяет работать без специальной подготовки площадки.

Для разборки первого этажа и фундамента могут использоваться краны на автомобильном ходу и пневмоколесном ходу.

Выдергивание из грунта элементов фундамента может выполняться с помощью гусеничных кранов. Разработку грунта по контуру фундамента следует производить экскаваторами.

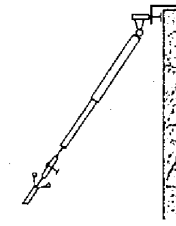
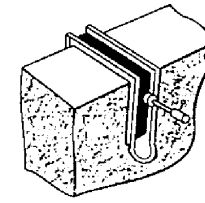
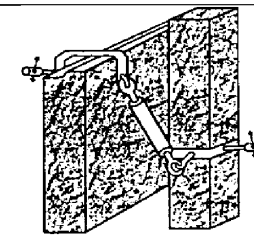
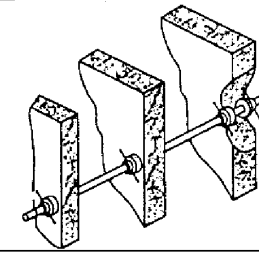
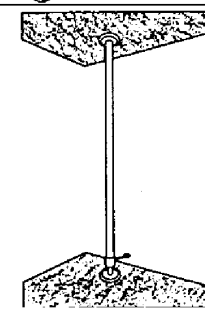
Выбор кранов при разработке проектов производства работ производится по технической и эксплуатационной характеристикам, а также по технико-экономическим показателям. По заводской и справочной документации устанавливаются технологические и конструктивные параметры кран: грузоподъемность, вылет, высота подъема груза и т.п. По этим данным определяются эксплуатационные характеристики: схемы организации работы, устойчивость крана, радиусы поворотов и т.п. Варианты проектов производства работ с кранами сопоставляются по основным технико-экономическим показателям: трудоемкости, себестоимости и продолжительности работ.

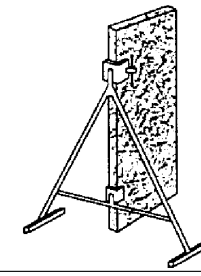
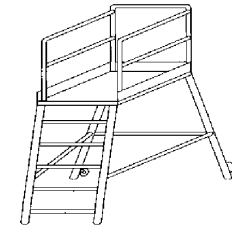
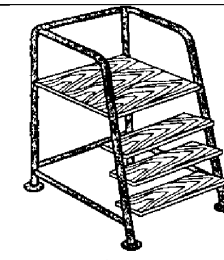
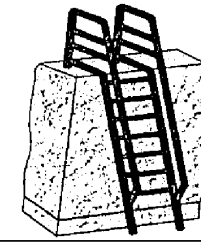
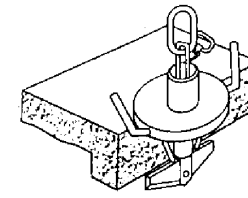
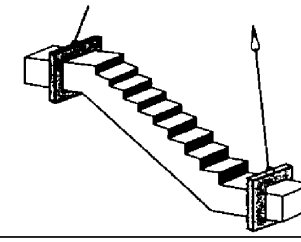
Кроме грузоподъемных кранов для производства демонтажных работ при разборке зданий требуются другие машины и механизмы, а также большая номенклатура технологической оснастки, съемных грузозахватных приспособлений и инструмента (таблица 9.2).

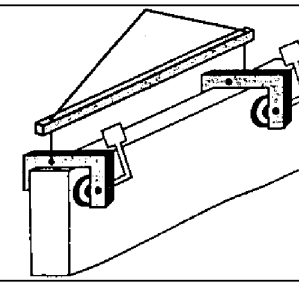
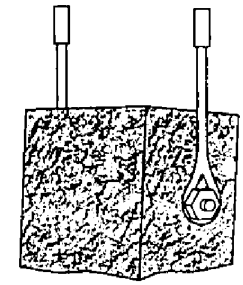
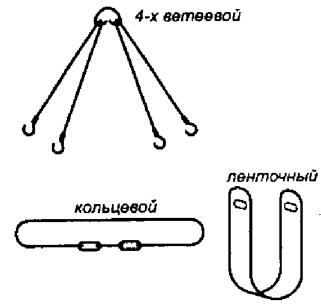
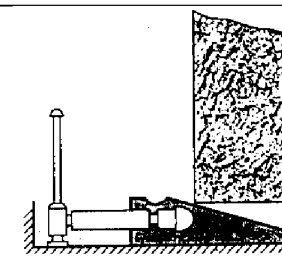
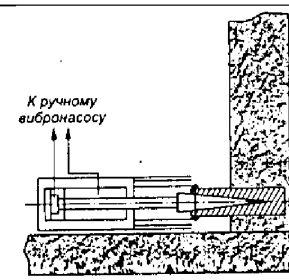
9.33 Особенности техники безопасности при сносе или демонтаже зданий и сооружений.

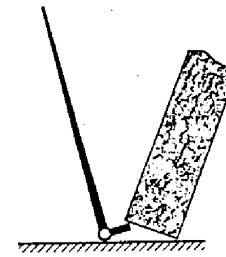
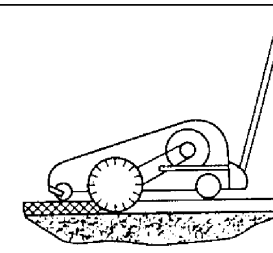
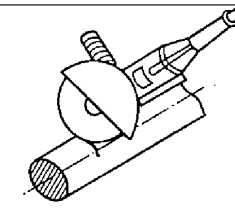
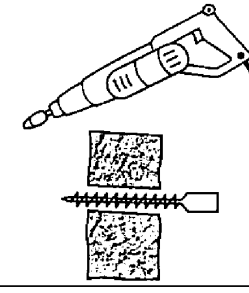
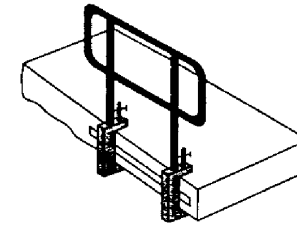
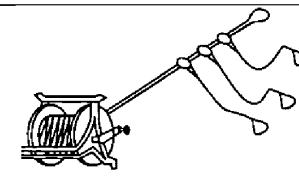
Организации, допущенные к сносу или демонтажу зданий и сооружений, должны иметь соответствующие допуски к выполнению работ в соответствии с пунктом 4.6 СП 49.13330.

Таблица 9.2 – Перечень технологической оснастки, съемных грузозахватных приспособлений и средств механизации для демонтажа пятиэтажных крупнопанельных зданий

Наименование	Назначение, краткая техническая характеристика	Схема применения
Технологическая оснастка		
1. Подкос	Временное закрепление конструктивных элементов	
2. Струбцина	Закрепление подкосов.	
3. Связь угловая	Временное закрепление конструктивных элементов	
4. Связь горизонтальная	Временное закрепление вертикальных конструктивных элементов	
5. Стойка	Временное закрепление горизонтальных конструктивных элементов	

6. Упор торцевой	Временное закрепление конструктивных элементов со стороны торца	
7. Подмости передвижные	Размещение рабочего в зоне производства работ на высоте 1,7 м	
8. Подмости переставные	Размещение рабочего в зоне производства работ на высоте 0,9 м	
9. Лестница приставная наклонная	Перемещение рабочего в зоне производства работ на высоту до 3 м	
Съемные грузозахватные приспособления		
10. Анкер	Временное закрепление подкосов и демонтаж конструктивных элементов	
11. Подхват вилочный	Демонтаж лестничных маршей и площадок	

12. Траверса	Демонтаж стен и перегородок	
13. Захват штырьевой	Демонтаж стен и перегородок с отверстиями	
14. Стропы грузовые	Демонтаж конструктивных элементов	
Средства механизации		
15. Домкрат клиновой	Отрыв и смещение конструктивных элементов	
16. Устройство для отрыва	Отрыв и смещение конструктивных элементов	

17. Лом монтажный	Кантование конструктивных элементов	
18. Машина для резки полов и кровель	Резка покрытий полов и кровель	
19. Ручная электрическая угловая шлифовальная машина	Резка арматуры железобетона	
20. Ручной электрический перфоратор	Для перфорации отверстий в железобетоне	
Средства техники безопасности		
21. Ограждение предохранительное	Предотвращение падения людей с высоты	
22. Устройство переносное страховочное	Крепление карабинов предохранительных поясов	

При возникновении аварийной обстановки производитель работ должен немедленно прекратить работы и удалить работающих из опасной зоны согласно пункту 4.11.4 СП 49.13330. Возобновление работ разрешается производителем работ после выполнения мероприятий, исключающих опасность для работающих и окружающей среды.

Разборка здания или их конструктивных элементов должна производиться под постоянным руководством ИТР, назначенного приказом по организации.

Перед допуском работающих в места с возможным появлением газа или вредных веществ необходимо провести проветривание. При неожиданном появлении газа работы следует немедленно прекратить и вывести работников из опасной зоны согласно пункту 4.1.8 СНиП 12-04.

Работающие в местах с возможным появлением газа должны быть обеспечены защитными средствами (противогазами).

Средства подмащивания (передвижные вышки, люльки, леса, подмости) и лестницы должны соответствовать нормативным требованиям ГОСТ 24258.

В случаях возникновения при разборке конструкций горизонтальных усилий на вышке и люльке их рабочие площадки следует крепить к стенам.

При разборке конструкций рабочие должны крепиться предохранительным поясом к страховочному тросу, закрепленному к устойчивым прочным конструкциям. При этом перемещение работающего в границах рабочего места должно быть безопасным и свободным.

Инструменты и приспособления следует располагать на рабочем месте так, чтобы они не мешали работе и не могли падать.

Рабочие должны немедленно прекратить разборку здания, если обнаружена возможность саморазрушения конструктивных элементов и обрушения конструкций (появление трещин, нарушение и потеря устойчивости и т.п.).

Рабочие должны покинуть опасное место, поставить в известность прораба.

По окончании работы рабочим следует установить ограждение на подходах к рабочему месту, убрать с рабочего места инструмент, такелажные приспособления.

При выполнении работ по резке металла, железобетона, сверлении отверстий в бетоне и т.п. рабочие должны руководствоваться соответствующими инструкциями сварщика, перфораторщика и т.д.

Дверные проемы в стенах, ограждающих участки с разбираемыми перекрытиями, надежно закрывают (зашивают) и обозначают предупредительными знаками и надписями согласно ГОСТ Р 12.4.026.

Рабочие при работе на высоте должны быть обуты в нескользящую обувь. Разборка здания в дождь, в туман, при снегопаде, при силе ветра 15 м/с и более прекращается.

При выполнении строительно-монтажных работ при разборке здания рабочим необходимо выдать наряд-допуск на работы повышенной опасности.

Запрещается нахождение людей на нижележащих этажах в здании, где производятся работы по демонтажу конструкций.

Систематически следует удалять с перекрытий снег, наледь и мусор.

Все элементы, находящиеся в аварийном состоянии, имеющие трещины, следует разбить на месте, а мусор убрать с этажей.

Не допускается строповка груза, находящего в неустойчивом положении.

Производство электросварочных работ и других огневых работ при разборке необходимо производить в соответствии с требованиями правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ согласно ГОСТ 12.1.004.

Работы по демонтажу следует производить только в светлое время суток под непосредственным руководством ИТР.

При разборке зданий и сооружений, уборке продуктов разборки необходимо применять меры по уменьшению пылеобразования. Образующуюся пыль следует удалять пылесосами или подавлять водой в соответствии с пунктом 4.1.7 СНиП 12-04.

9.34 Мероприятия по охране окружающей среды и безопасности населения.

Проекты производства работ должны предусматривать как технические, технологические, так и организационные мероприятия по охране окружающей природ-

ной среды и обеспечению безопасности населения в соответствии с пунктом 6.9.2 СП 48.13330.

В процессе ликвидации зданий и сооружений следует принимать меры по предотвращению засорения территории строительной площадки отходами, попадания в поверхностные и грунтовые воды и в почву вредных и опасных веществ, загрязнения атмосферы.

Необходимость пересадки и вырубки древесной и кустарниковой растительности согласовывается с соответствующими органами лесопаркового хозяйства. Производство работ осуществлять с обеспечением максимальной сохранности зеленых насаждений.

Зеленые насаждения, не подлежащие вырубке на строительной площадке, должны выгораживаться оградой. Стволы отдельно стоящих деревьев предохраняются от повреждения путем обшивки пиломатериалами высотой не менее 2 метров.

Продукты сноса или демонтажа здания и сооружений, строительный мусор должны своевременно вывозиться; захламление и заваливанием мусором строительной площадки запрещается.

Строго запрещается «захоронение» сборных железобетонных и других элементов.

Сжигание горючих отходов и строительного мусора на участке в пределах городской застройки запрещается.

Продукты разборки объектов, включая строительный мусор, необходимо транспортировать вниз посредством желобов или контейнеров (ящиков) с помощью грузоподъемных кранов. Нижний конец желоба должен быть не выше 1 м над землей или полностью входить в бункер согласно пункту 4.2.8 СП 49.13330.

Сбрасывать мусор без желобов или свыше 3 м от нулевого уровня не разрешается.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Перечень законодательных, нормативных и технических документов

[1] Градостроительный кодекс Российской Федерации (с изменениями от 17 ноября 2011 г.)

[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 24 декабря 2009 г. №1213 «Технический регламент о безопасности средств индивидуальной защиты»

[8] Постановление Правительства Российской Федерации «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства» от 21 июля 2010 г. №468

[9] ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

[10] ГОСТ 24258-88 Средства подмащивания. Общие технические условия

[11] ГОСТ 12.4.059-89 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия

[12] ГОСТ 12.2.013.0-91 Система стандартов безопасности труда. Машины ручные электрические. Общие требования безопасности и методы испытания

[13] ГОСТ 25957-83 Здания и сооружения мобильные (инвентарные). Классификация. Термины и определения

[14] ГОСТ Р 12.4.026-2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

[15] СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства. Актуализированная редакция»

[16] СП 49.13330-2010 «СНиП 12-03-2001 Часть 1. Безопасность труда в строительстве»

[17] СНиП 5.02.02-86 Нормы потребности в строительном инструменте

[18] СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

[19] СП 4.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

[20] Промышленная безопасность при эксплуатации грузоподъемных кранов. Серия 10. Нормативные документы по безопасности, надзорной и разрешительной деятельности в области котлонадзора и надзора за подъемными сооружениями. Госстехнадзор России, 2000

[21] Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ (РД-11-06-2001-7)

[22] РД 11-02-2006 Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения

[23] СанПиН 2.2.2.1384-3 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ

[24] СТО НОСТРОЙ 2.33.14-2011 Организация строительного производства. Общие положения

[25] СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011 Организация строительного производства. Подготовка и производство строительных и монтажных работ

[26] СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство

[27] СТО НОСТРО 2.33.53-2011 Организация строительного производства. Снос (демонтаж) зданий и сооружений

[28] Дикман Л.Г. Организация строительного производства. М., АСВ, 2009

[29] Киевский Л.В. Планирование и организация строительства инженерных коммуникаций. М.: СвР-АРГУС, 2008

[30] Колосков В.Н., Олейник П.П., Тихонов А.Ф. Разборка жилых зданий и переработка их конструкций и материалов для повторного использования. М., Издательство АСВ, 2004

[31] Методическое пособие по разработке решений по экологической безопасности строительства в составе ПОС и ППР. ОАО «ПКТИпромстрой», М., 2007

[32] Олейник П.П. Организация строительного производства (монография). М., МГСУ, АСВ, 2010

[33] Олейник П.П., Олейник С.П. Организационные решения по разборке (сносу) жилых зданий типовых серий. М., МГСУ, 2008

[34] Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства. М., Стройиздат, 1989

[35] Положение о едином порядке предпроектной и проектной подготовки строительства в Москве. М., 1998

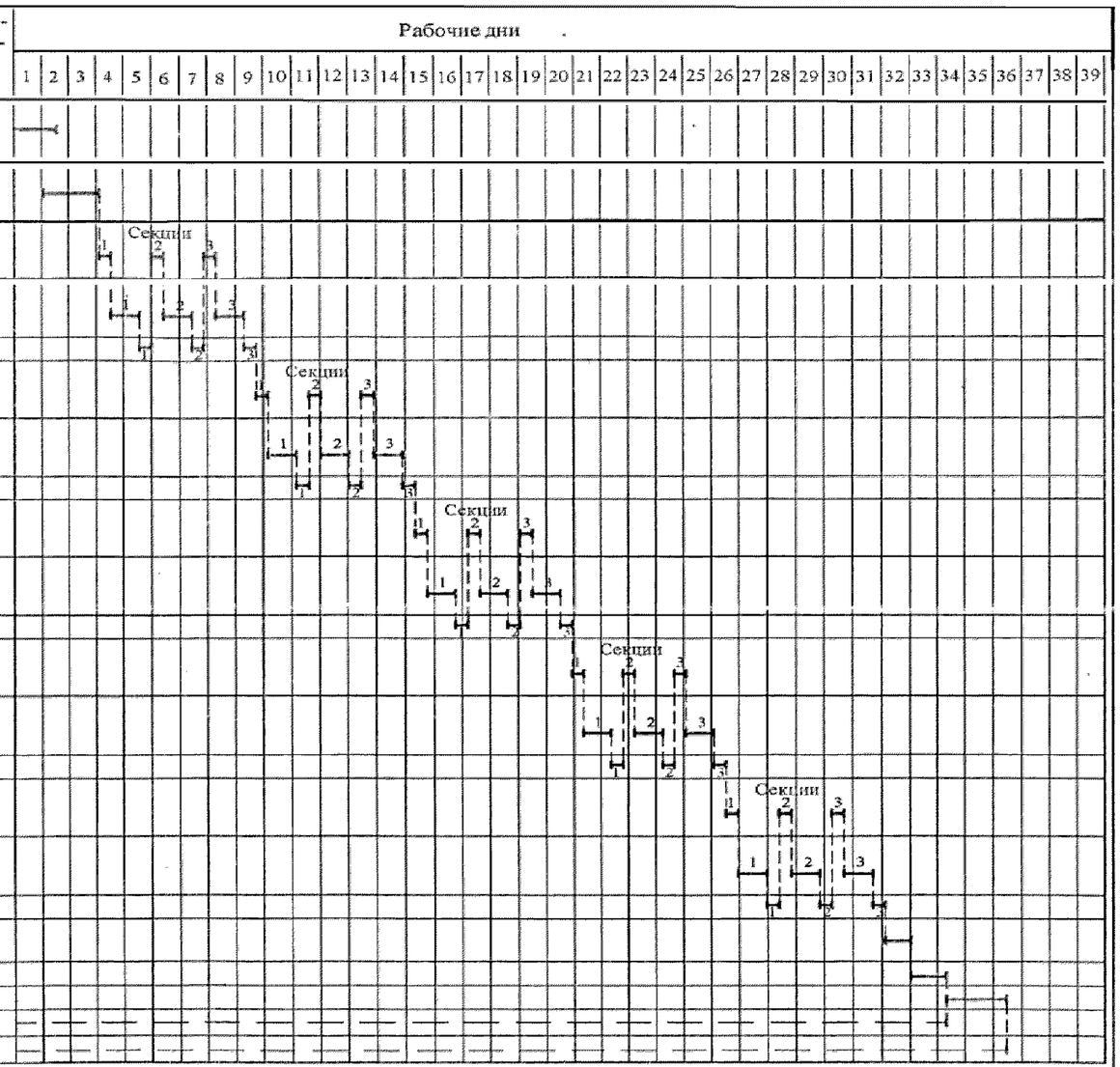
[36] Руководство по разработке технологических карт в строительстве. М., ЦНИИОМТП, 1998

[37] Ширшиков Б.Ф. Организация, планирование и управление в строительстве. М.: АСВ, 2012

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Фрагменты расчета и форма календарного плана производства работ

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда, чел.-ч (маш.-ч)	Состав бригады	Продол-житель-ность, дни
Подготовительные работы Разборка внутренних инженерно-технических сетей, окон, дверей, покрытия полов. Резка и удаление перегородок и сантехкабин.	-	-	288,0	Рабочие 12 чел.	1,5
Разборка кровли Разборка металлического ограждения. Снятие парапетных плит, рулонного ковра, плит кровли, парапетных плит и пароизоляции.	100 м²	4,7	332,8		2,0
5 этаж Временное крепление наружных и внутренних стеновых панелей Сверление отверстий и временное крепление стеновых панелей	1 элемент	75	163,5	Комплексная бригада - 15 чел.	1,3
Разборка плит перекрытия Сверление отверстий для строповки. Демонтаж плит перекрытия, балконных плит и лестничных маршей.	1 элемент	106	276,7		3,0
Разборка наружных и внутренних стеновых панелей	1 элемент	75	88,8		1,3
4 этаж Временное крепление наружных и внутренних стеновых панелей Сверление отверстий и временное крепление стеновых панелей	1 элемент	75	163,5		1,3
Разборка плит перекрытия Сверление отверстий для строповки. Демонтаж плит перекрытия, балконных плит и лестничных маршей.	1 элемент	106	276,7		3,0
Разборка наружных и внутренних стеновых панелей	1 элемент	75	88,8		1,3
3 этаж Временное крепление наружных и внутренних стеновых панелей Сверление отверстий и временное крепление стеновых панелей	1 элемент	75	163,5		1,3
Разборка плит перекрытия Сверление отверстий для строповки. Демонтаж плит перекрытия, балконных плит и лестничных маршей.	1 элемент	106	276,7		3,0
Разборка наружных и внутренних стеновых панелей	1 элемент	75	88,8		1,3
2 этаж Временное крепление наружных и внутренних стеновых панелей Сверление отверстий и временное крепление стеновых панелей	1 элемент	75	163,5		1,3
Разборка плит перекрытия Сверление отверстий для строповки. Демонтаж плит перекрытия, балконных плит и лестничных маршей.	1 элемент	106	276,7		3,0
Разборка наружных и внутренних стеновых панелей	1 элемент	75	88,8		1,3
1 этаж Временное крепление наружных и внутренних стеновых панелей Сверление отверстий и временное крепление стеновых панелей	1 элемент	75	163,5		1,3
Разборка плит перекрытия Сверление отверстий для строповки. Демонтаж плит перекрытия, балконных плит и лестничных маршей.	1 элемент	106	276,7		3,0
Разборка наружных и внутренних стеновых панелей	1 элемент	75	88,8		1,3
Техническое подполье Сверление отверстий и временное крепление стеновых панелей	1 элемент	55	109,9		0,9
Демонтаж плит перекрытия над техническим подпольем	1 элемент	100	219,5		1,3
Демонтаж стеновых панелей и фундаментных блоков	1 элемент	148	137,9		2,2
Работа гусеничного крана РДК-25-2	-	-	-		33,2
Работа автомобильного крана КС-45717	-	-	-		35,4



Состав комплексной бригады:

Рабочие разных строительных профессий
- 4 разр. - 2 чел.
- 3 разр. - 4 чел.
- 2 разр. - 2 чел.

Монтажники-конструкций
- 4 разр. - 1 чел.
- 3 разр. - 2 чел.
- 2 разр. - 1 чел.

Такелажники
- 2 разр. - 2 чел.

Машинист крана
- 6 разр. - 1 чел.

Всего 15 чел.

Продолжительность разборки трехсекционного здания серии II-32 - 35 дней.
Работы выполняются в две смены

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО ДЕМОНТАЖУ ТРЕХСЕКЦИОННОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ СЕРИИ 11- 32

Формат А2

Пример календарного плана возведения подземной части здания

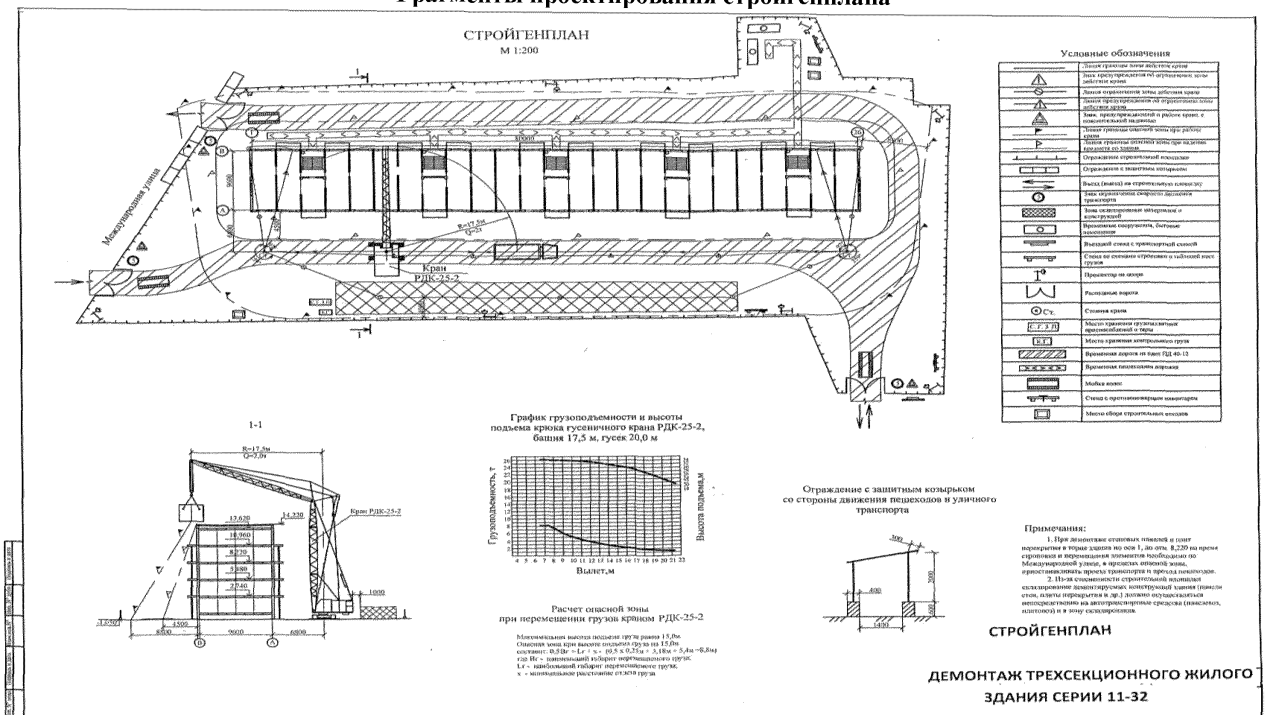
Наименование работ	Объем работ		Затраты труда в чел-днях	Требуемые машины		Продолжительность в днях	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады	Периоды (дни, месяцы)
	ед. измерений	количество		Наименование	Число маш-смен					сентябрь: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
Рытье котлована экскаватором	1000 $м^3$	0,85	6	ЭО-3323	6	3	2	1	машинист-5р	**2**
Зачистка дна котлована и устройство основания	$м^3$	57,6	18	--	--	3	1	6	землекопы 2р-6чел.	**6**
Монтаж фундаментов и стен подвала	шт	1500	96	КС-45717	24	12	2	4	машинист; монтажники: 4р-1чел.,3р-2чел.,2р-1чел.	**10**
Устройство железобетонного пояса	$м^3$	180	35	-//-	4	4	1	9	комплексная бригада	**10**
Монтаж железобетонных плит перекрытий	шт.	270	61	-//-	12	6	2	5	машинист; монтажники: 4р-1чел,3р-2чел,2р-2чел.	**12**
Прокладка наружных инженерных сетей	п.м.	220	20	--	--	6	1	3	сварщики 4р-3чел.	**3**
Гидроизоляция фундамента	100 $м^2$	25	6	--	--	3	1	2	изолировщики 3р-1чел,2р-1чел	**2**
Обратная засыпка пазух и уплотнение грунта	$м^2$	86	6	ДЗ-42	2	2	1	3	машинист 4р-1чел. землекоп 3р-2чел	**3**
ИТОГО			248		48					

Калькуляция затрат труда и машинного времени на разборку старого и устройство нового перекрытия

Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Норма времени		Затраты труда	
			рабочих, чел.-ч	машиниста, маш.-ч	рабочих, чел.-ч	машиниста, маш.-ч
1	2	3	4	5	6	7
Сверление вертикальных отверстий Ø 20-32 мм в старом ж./б. перекрытии на:	10 отверстий					
1 захватке		1011,0	1,7	-	1719,0	-
2 захватке		806,0	1,7	-	1370,0	-
3 захватке		702,0	1,7	-	1193,0	-
Переноска вручную фрагментов разобранного перекрытия	1 т					
1 захватка		16,8	1,5	-	25,2	-
2 захватка		14,4	1,5	-	21,6	-
3 захватка		11,9	1,5	-	17,9	-
Подача металлических балок автомобильным краном						
1 захватка	100 т	0,06	36,8	18,2	2,2	1,1
2 захватка		0,05	36,8	18,2	1,8	0,9
3 захватка		0,06	36,8	18,2	2,2	1,1
Перемещение балок через оконный проем на перекрытие при помощи лебедки						
1 захватка	1 шт.	14	1,2	-	16,8	-
2 захватка		12	1,2	-	14,4	-
3 захватка		14	1,2	-	16,8	-
Укрупнительная сборка (стыковка) двутавровых балок	1 элемент					
1 захватка		14	2,3	-	32,2	-
2 захватка		12	2,3	-	27,6	-
3 захватка		14	2,3	-	32,2	
Ручная электросварка двутавровых балок в кондукторе						
1 захватка	10 м шва	4,76	7,3	-	34,7	-
2 захватка		4,08	7,3	-	29,8	-
3 захватка		4,76	7,3	-	34,7	-
Устройство опорных ниш в кирпичных стенах вручную						
1 захватка		2,8	8,8	-	24,6	-
2 захватка	1 $м^2$ ниш	2,4	8,8	-	21,1	-
3 захватка		2,8	8,8	-	24,6	-
Устройство бетонного основания в нишах	1 $м^3$					
1 захватка		0,34	5,8	-	2,0	-
2 захватка		0,29	5,8	-	1,7	-
3 захватка		0,34	5,8	-	2,0	-

1	2	3	4	5	6	7
Разборка вручную старой поддерживающей кирпичной кладки	1 м^3					
1 захватка		6,4	3,2	-	20,5	-
2 захватка		5,2	3,2	-	16,6	-
3 захватка		5,1	3,2	-	16,3	-
Сверление отверстий Ø30 мм в кирпичных стенах	100 отверстий					
1 захватка		0,04	46,0	-	1,8	-
2 захватка		0,04	46,0	-	1,8	-
3 захватка		0,04	46,0	-	1,8	-
Укладка металлических балок при помощи лебедки	1 т					
1 захватка		6,0	7,3	-	43,8	-
2 захватка		5,1	7,3	-	37,2	-
3 захватка		6,0	7,3	-	43,8	-
Устройство опалубки перекрытия	1 м^2					
1 захватка		46,4	0,3	-	13,9	-
2 захватка		46,4	0,3	-	13,9	-
3 захватка		46,4	0,3	-	12,2	-
Подача арматурных стержней автомобильным краном	100 т					
1 захватка		0,0045	49,4	24,7	0,22	0,11
2 захватка		0,0037	49,4	24,7	0,18	0,09
3 захватка		0,0036	49,4	24,7	0,18	0,09
Разноска арматурных стержней к месту вязки арматуры	1 т					
1 захватка		0,45	1,2	-	0,54	-
2 захватка		0,37	1,2	-	0,44	-
3 захватка		0,36	1,2	-	0,43	-
Установка и вязка арматуры	1 т					
1 захватка		0,45	24,5	-	11,0	-
2 захватка		0,37	24,5	-	9,1	-
3 захватка		0,36	24,5	-	8,8	-
Торкретирование поверхности перекрытия	100 м^2					
1 захватка		74,4	4,33	0,63	322,2	46,9
2 захватка		61,1	4,33	0,63	264,6	38,5
3 захватка		60,0	4,33	0,63	259,8	37,8
ИТОГО					5769,5	126,3

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Фрагменты проектирования стройгенплана



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
НА УСТРОЙСТВО КРОВЕЛЬ
ИЗ МАТЕРИАЛА «ИЗОПЛЕН» МЕТОДОМ
НАКЛЕЙКИ НА МАСТИКЕ «НЕОПЛЕН»

В типовой технологической карте рассмотрены вопросы устройства кровли из рулонного полимерного кровельного и гидроизоляционного материала «Изолен» методом наклейки на мастику «Неоплен». Рекомендована область применения, разработаны организация и технология производства работ, охрана труда и техника безопасности. Типовая технологическая карта может служить основой для разработки и привязки технологических карт к объектам производства кровельных работ.

Карта разработана в ООО «ЦНИОМТП» руководителем сектора организации и технологии кровельных работ к.т.н. Сиденко Д.А.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на устройство новой кровли и ремонт существующих кровель из рулонного полимерного кровельного и гидроизоляционного материала «Изолен» методом наклейки на мастику «Неоплен». Материал «Изолен» представляет собой рулонный полимерный армированный или неармированный материал нескольких марок, изготавливаемый на основе хлорсульфированного полиэтилена, или других синтетических каучуков и их комбинаций, или поливинилхлорида с добавлением пластификатора, стабилизаторов, других целевых добавок, обладающий повышенной стойкостью к озону, солнечной радиации, атмосферному, химическому и биологическому воздействиям:

- марка «Р» - рядовой,
- марка «Рп» - рядовой пароизоляционный,

марка «Тп» - не поддерживающий горение пароизоляционный,

- марка «РА-2», «РА-2М» - рядовой армированный с двухсторонней обкладкой,
- марка «Т» - не поддерживающий горение,
- марка «ТА-2» - не поддерживающий горение армированный с двухсторонней обкладкой.

Полотнища «Изолена» марок «РА-2» и «ТА-2» с двух сторон по всей длине материала имеют неармированные полимерные кромки.

1.2. Материал «Изолен» выпускается для устройства однослойного и двухслойного кровельного ковра.

1.3. В состав работ, рассматриваемых картой, входит, в том числе, устройство пароизоляционного слоя кровли, однослойного или двухслойного кровельного ковра из материала «Изолен» наклеиваемого на мастику «Неоплен» для конструкции кровли, указанной на рис. 1.

1.4. Материал «Изолен» в соответствии с ТУ 5774-002-04678851-99 относится к категории полимерных рулонных материалов, которые можно применять для устройства кровель, пароизоляции и гидроизоляции с наклеиванием на мастики и/или с применением механического крепления к жестким основаниям (железобетонные плиты, цементно-песчаные и асфальтовые стяжки, сборные стяжки), при необходимости огрунтованные составами, в соответствии с требованиями применяемой мастики «Неоплен» ТУ 2252-002-20645302-95.

1.5. Кроме требований СНиП II-26-76 «Кровли. Нормы проектирования» и СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия» необходимо выполнять требования "Кровли. Руководство по проектированию, устройству, правилам приемки и методам оценки качества" ОАО ЦНИИПромзданий 2002г. и «Руководства по технологии устройства и ремонта кровель с частичным креплением кровельных материалов к основанию» ЗАО ЦНИИОМТП 2002г. (в части установки механического кровельного крепежа и просушивания утеплителей).

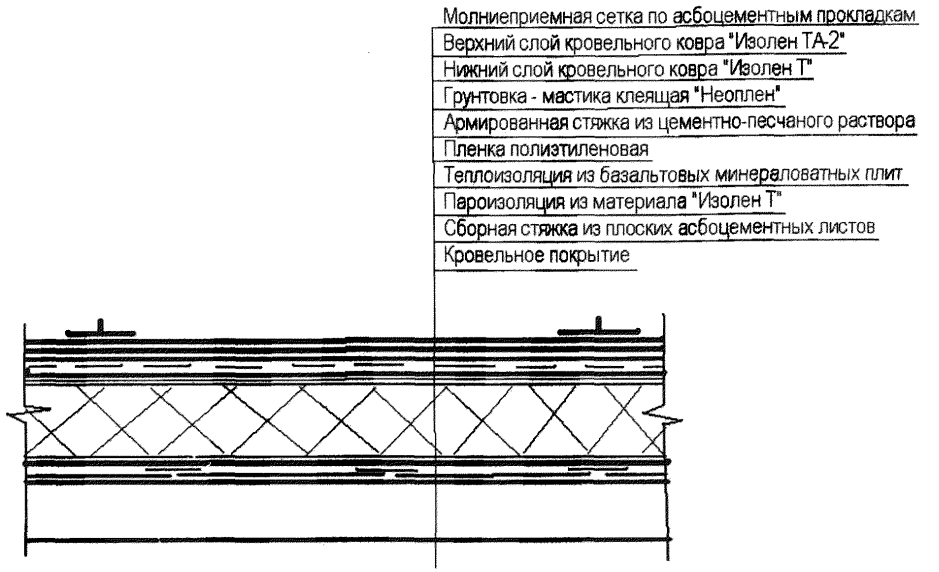


Рис. 1. Общее строение кровли.

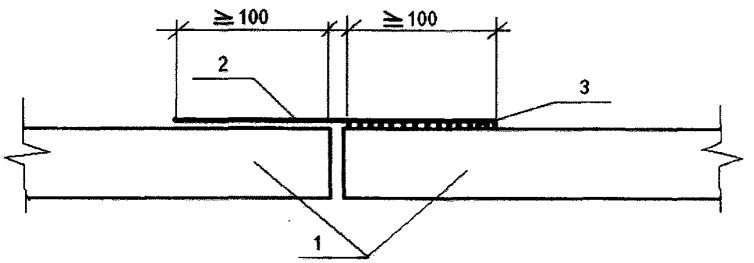


Рис. 2. Схема подготовки основания из сборных асбестоцементных плит:
1 – асбестоцементные листы или другие сборные стяжки; 2 – полоса материала «Изолен»; 3 – место приклеивания материала «Изолен» на мастику «Неоплен».

2.2. При устройстве кровель с применением полимерных рулонных материалов должны выполняться действующие требования норм по технике безопасности в строительстве, действующих правил по охране труда и противопожарной безопасности. На объекте должен вестись журнал кровельных (гидроизоляционных) работ.

2.3. Для устройства пароизоляционного слоя и кровельного ковра применяют следующие материалы:

полимерные рулонные материалы «Изолен» (ТУ 5774-002-04678851-99). Показатели физико-механических свойств материала «Изолен» приведены в таб. 1;

мастика клеящая «неоплен» (ТУ 2252-002-20645302-95). Показатели физико-механических свойств мастики «Неоплен» приведены в таб. 2;

лак ХСПЭ-20 (ТУ 2313-034-50199225-02). Показатели физико-механических свойств лака ХСПЭ-20 приведены в таб. 3;

профиль стальной оцинкованный (для крепления края материала в местах примыканий).

Для компенсаторов деформационных швов, элементов наружных водостоков и отделки свесов карнизов применяют материалы в соответствии с требованиями СНиП II-26-76 и других нормативных документов.

2.4. Работа по устройству кровли из материала «Изолен» в соответствии со схемой организации рабочего места (рис. 3) должна быть включена в монтажный цикл с тем, чтобы использовать башенный кран для подъема рулонных материалов, а в случае отсутствия следует использовать крышевой кран (рис. 4).

Требования к приклеиванию материалов пароизоляционного слоя должны соответствовать требованиям устройства основного кровельного ковра из материала «Изолен».

Таблица 1

Физико-механические показатели полимерного рулонного материала «Изолен»

Показатели	Норма для марок материала «Изолен»						
	«Р»	«Рп»	«РА-2»	«РА -2М»	«Т»	«Тп»	«ТА-2»
Условная прочность, МПа, не менее, ±10%	1,5	1,5	–	–	2,0	2,0	–
Разрывная сила при растяжении, Н, не менее, ±10%	–	–	500	500	–	–	500
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	250*	140*	5*	5*	250*	120*	5*
Твердость по Шору А, у.е., не менее	50	50	50	50	65	50	65
Водопоглощение в течении 24ч, % по массе, не более	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Группа горючести	Г4	Г4	Г4	Г4	Г2	Г2	Г2
Гибкость на испытательном брусе с радиусом 5 мм	Отсутствие трещин при температуре минус 40^{0}С						
Теплостойкость при температуре 100^{0}С в течении 6 часов	Отсутствие вздутий						
Изменение линейных размеров при температуре 70^{0}С в течении 6 часов, не более	–	–	2%	2%	2%	–	2%
Ширина полотна, мм, ±10	900-2000						
Толщина полотна материала, мм	1,0-1,2	1,0-1,2	1,4-2,0	1,4-2,0	1,0-1,2	1,0-1,2	1,4-2,0
Предельное отклонение по толщине полотна, мм	±0,2						
Ширина полимерных кромок с каждой стороны, мм, не менее	20	20	20	20	20	20	20

- - Для материала «Изолен» марок «РА-2», «РА-2М» и «ТА-2» величина относительного удлинения относится к материалу обкладок. Образцы отбираются из каландрированного полотна обкладки.

Таблица 2

Физико-механические показатели мастики «Неоплен» и покрытий из нее

Наименование показателя (характеристики)	**Значение показателя (содержание характеристики)**
Внешний вид	Вязкая пастообразная масса, легко наносимая на поверхность
Цвет	От светлого до среднекоричневого
Условная вязкость по вискозиметру типа ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм при температуре 20^0С, с	150-200
Сухой остаток, %	30-40
Предел прочности покрытия при растяжении, МПа, не менее	1,5
Относительное удлинение, %, не менее	500
Прочность крепления рулонного материала при отслаивании (через 72 ч после приклеивания при температуре 20^0С), кн/м	
а) к стали (ст-3)	2,0
б) к бетону, цементно-песчаной стяжке	2,0

Таблица 3

Физико-механические показатели лака ХСПЭ-20

Наименование показателя	**Значения для марок**	
	«А»	**«В»**
Внешний вид	Однородная жидкость от светло-желтого до коричневого цвета	
Массовая доля нелетучих веществ, %, в пределах	15-18	15-18
Условная вязкость по вискозиметру типа ВЗ-246 с диаметром сопла 6 мм при температуре $(20,0+0,5)^0$С, в пределах	18-80	18-80
Массовая доля воды	Отсутствие видимого расслоения	Не более 0,1%

2.9. До устройства основного кровельного ковра основание под кровельный ковер должно быть просушено, выровнено, иметь проектные уклоны, обеспылено и огрунтовано. Наклейка материалов на неподготовленное основание не допускается. Требования к основаниям указаны в табл. 4.

2.10. Огрунтовку основания можно производить после его выравнивания, просушивания и обеспыливания. Грунтовочный слой наносится тонким слоем кистью, валиками или шпателем. Для улучшения смачиваемости поверхности основания грунтовочный состав рекомендуется наносить кистями или щетками. Норма расхода грунтовки составляет около 0,5 кг на 1 $м^2$ поверхности. До наклеивания кровельных материалов грунтовочный слой должен полностью высохнуть, грунтовочное покрытие нанесено равномерным слоем без пропусков и наплывов.

2.11. При монтаже кровельной системы на кровлях с внутренним водостоком работы необходимо начинать с обделки водосточных воронок. В местах установки водоприемных воронок необходимо устраивать общее понижение уровня кровли на 20-30 мм с увеличением уклона в радиусе 500 мм от центра воронки.

2.12. Работы по устройству кровельного ковра начинают с укладки на основную горизонтальную поверхность, от пониженных участков кровли к повышенным. Полотнища рулонных материалов при устройстве кровель должны наклеиваться: в направлении от пониженных участков к повышенным с расположением полотнищ по длине перпендикулярно стоку воды при уклонах крыш до 15 %; в направлении стока - при уклонах крыш более 15 %. Перекрестная наклейка полотнищ изоляции и кровли не допускается.

В соответствии с п.1.1 ТУ 5774-002-04678851-99 двухслойный материал «Изолен» может состоять из различных по составу слоев, поэтому должно точно соблюдаться расположение нижней и верхней стороны рулона при его укладке. Верхний слой материала гладкий, нижний слой материала имеет шероховатую поверхность и покрыт тальком.

Таблица 4

Требования к основаниям под кровлю

Наименование показателей	Вид стяжки						
	из теплоизоляционных слоев монолитной укладки на основе вяжущего		из цементно-песчаного раствора			из песчаного асфальтобетона	из теплоизоляционных плит (в т. ч. со сборной стяжкой из асбестоцементных листов по ГОСТ 18124-75 или цементно-стружечных плит по ГОСТ 10632-77)
	цементного	битумного	по засыпной теплоизоляции	по теплоизоляционным плитам или теплоизоляции монолитной укладки	по железобетонным плитам		
1. Ровность	Плавно нарастающие неровности не более 10 мм поперек уклона и 5 мм вдоль уклона по высоте между основанием и контрольной рейкой длиной 3м. Отклонение плоскости основания от заданного уклона не более 0,2 %						Перепады по высоте не более 3 мм [1] у рядом расположенных плит
2. Прочность на сжатие, МПа (кгс/см^2), не менее	0,6 (6)	0,15 (1,5)	10 (100)	5 (50)	5 (50)	0,8 (8)	По ГОСТ или ТУ на плиты
3. Влажность, %	[2]	[2]	5	5	5	2,5	По ГОСТ или ТУ на плиты
4. Толщина, мм	[3]	[3]	25...30	20...25	10...15	20...25	[3]
5. Расстояние между температурно-усадочными швами, м, не более	[4]	[4]	6	[4]	[4]	4	[4]

[1] При большой разнице перепадов производят срезку выступов или подкладывают клинообразные пластины (либо выравнивают перепады цементным раствором, бетоном).

[2] Не выше предусмотренной главой СНиП по строительной теплотехнике.

[3] Толщину теплоизоляции принимают по расчету.

[4] Температурно-усадочные швы выполняют над швами в несущих плитах.

2.13. Материал «Изолен» следует укладывать вдоль ендовы по направлению тока воды в ендове. Для улучшения стока воды следует обеспечивать продольное смещение полотнищ материалов относительно друг друга на величину около 300 мм. До укладки полотнищ для их последующего выравнивания на кровле необходимо натянуть разметочный шнур, относительно которого будет укладываться материал «Изолен».

Перед наклеиванием материал «Изолен» должен быть очищен от пыли, грязи и талька (тальк наносится на нижнюю шероховатую сторону полотнища материала, верхняя сторона материала - гладкая), при необходимости обезжирен бензином «калоша». Наличие пыли, грязи, маслянистых веществ, талька и пр. на склеиваемой поверхности материала препятствует его качественному склеиванию. Очистка поверхности заключается в удалении препятствующих склеиванию веществ и механических включений с поверхности материала, для чего поверхность материала очищается механически щетками, при наличие устойчивых загрязнений – наждачной бумагой, окончательно поверхность очищается и обезжиривается бензином «калоша».

Для подготовки кровельного материала к применению рулон материала непосредственно перед использованием разворачивают на чистой поверхности, очищают от грязи, пыли и талька и сворачивают в рулон. Только после этого подготовленный рулон укладывают на место наклеивания.

2.14. Перед наклеиванием полотнища материала «Изолен» на подготовленное огрунтованное основание наносится клеящая мастика «Неоплен» из расчета 0,5 кг на 1 $м^2$ поверхности и подсушивается до состояния «отлипа» (переход пленки мастики в слегка липкое состояние). После этого на мастику накатывается с разглаживанием ветошью или прикатыванием валиками предварительно подготовленный рулон материала «Изолен».

Последующие полотнища материала укладываются с выравниванием по шнуру и с нахлестом 80 мм на соседние полотнища. Для уменьшения общей толщины в местах нахлеста полотнищ и предотвращения капиллярного подсоса воды в процессе эксплуатации кровельного ковра, на нижних относительно укладки полотнищах материала по углам производится срез угла материала под 45^0 на величину нахлеста (рис. 5). При этом лезвие ножа следует держать наклонно в бок под 45^0 к поверхности материала, чтобы обеспечить плавный переход высот материалов и равномерную укладку клеящей мастики в месте нахлеста (рис. 6).

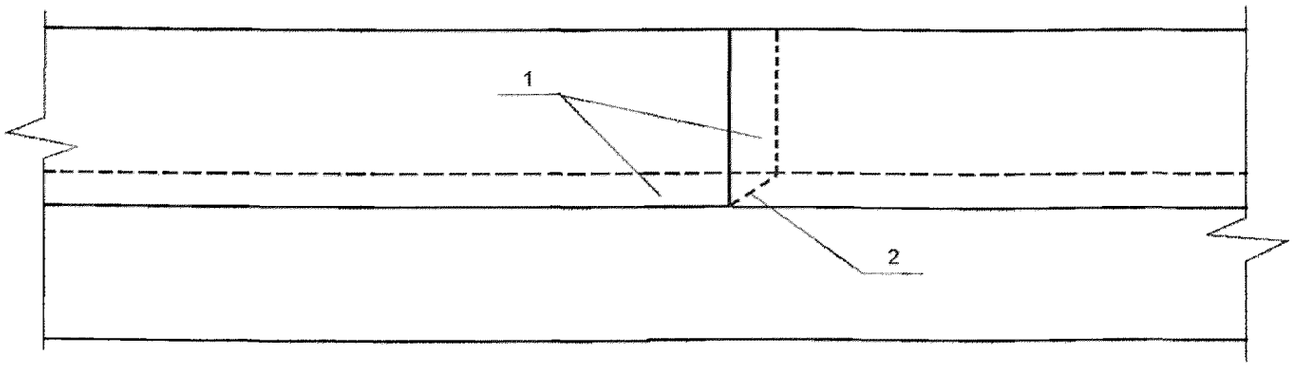


Рис. 5. Схема подрезки угла полотнища материала:
1 – продольный и поперечный нахлесты полотнищ материалов; 2 – угол материала, срезаемый по 45^0.

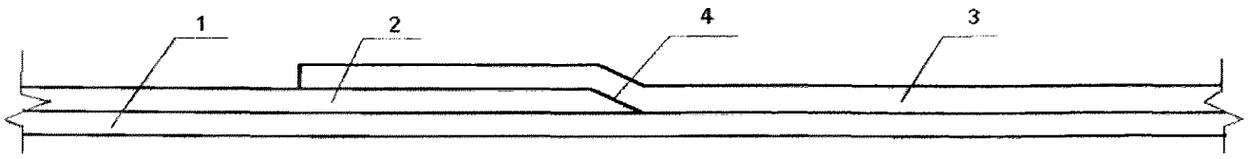


Рис. 6. Разрез места нахлеста полотнищ, показанных на рис.14:
1, 2, 3 – очередность укладки и наклейки полотнищ материала «Изолен»; 4 – обрезаемый угол полотнища (поз. 2 рис. 14) с техникой среза торца под 45^0.

С началом наклейки на кровле материала «Изолен» рабочие должны иметь нетравмирующую обувь с гладкой подошвой, под тяжелый и острый инструмент необходимо устраивать предохранительные подмости или щиты. Работы следует вести от дальних относительно мест подъема на кровлю материалов. В случае переноса материалов по готовой поверхности необходимо устраивать защитные пешеходные настилы.

Второй слой материала «Изолен» наклеивается после высыхания приклеивающей мастики первого слоя. Полотнища материалов второго слоя укладываются со смещением относительно полотнищ материала первого слоя, со сдвигом на 1/2 их ширины.

Технология наклейки и расход клеящей мастики такой же, как и при приклеивании материалов к основанию.

2.15. При устройстве кровли величина прочности сцепления между слоями материала «Изолен» в варианте двухслойной кровли и материала «Изолен» с цементно-песчаным или бетонным основанием должна достигать не менее 2-х кг/см^2. Однако, учитывая отличие условий производства работ на стройплощадке от лабораторных, этот показатель может достигать указанной величины в процессе полимеризации мастики, т.е. должен достигаться не через 72 часа после нанесения, а спустя 10-14 дней. Непосредственно через 72 часа после наклейки величина сцепления с основанием должна составлять 1-1,5 кг/см^2 (10-15 тонн/м^2), т.е. обеспечивать сцепление, предотвращающее повреждение кровли от воздействия атмосферных явлений (ветра, различного рода осадков и т.п.).

Прочность крепления к стали (Ст-3), цементно-песчаной стяжке и бетону при равномерном отрыве определяется по ГОСТ 26589-94. «Мастики кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний» через 72 часа после изготовления образцов. Испытания проводятся при температуре 20^{0}С, изменение значение температуры испытаний ведет к искажению результатов испытаний. Образцы представляют собой два «грибка» диаметром 25 мм, изготовленных из стали или бетона и соединенных между собой двумя слоями испытываемой мастики, между которыми находится слой рулонного материала в виде диска диаметром 30 мм. При испытании образец устанавливают в специальном зажимном приспособлении разрывной машины и постепенно нагружают его в осевом направлении до разрушения, фиксируя максимальную нагрузку.

2.16. Склейка соединительных швов в местах нахлеста выполняется отдельно следующим образом:

- поверхности полотнищ материала «Изолен» (нижнее и верхнее), образующих соединение между собой, при наличие на них сильных не удаляемых растворителем загрязнений зачищаются наждачной бумагой № 12, обезжириваются бензином «калоша», затем промазываются клеящим составом из смеси мастики «Неоплен» и лака ХСПЭ-20 в пропорции 2:1, а затем, после выдержки до «отлипа», тщательно приглаживаются ветошью и прикатываются валиком;

- торец стыка промазывается тонким слоем лака ХСПЭ-20, который наносится флейцевой кистью движением поперек шва;

- торцевое соединение полотнищ и края полотнищ, где армирующая основа материала проходит по краю среза, поверх шва проклеивается полосой «Изолена» шириной 200 мм;

- расход клеящего состава из мастики «Неоплен» и лака ХСПЭ-20 составляет 0,5 кг на 1 $м^2$ поверхности.

В процессе наклеивания на мастику на материале «Изолен» может проявляться эффект «набухания», выражающийся в появлении волнистости на поверхности полотнищ, что носит временный характер до высыхания мастики. При этом удлинение материала может составлять до 2%.

В процессе набора прочности клеящей мастики «Неоплен» материал «Изолен» может дать усадку, что выражается в смещении наклеенных материалов относительно друг друга в месте их нахлеста. В первые 1-2 дня после наклеивания при появлении признаков смещения материалов в местах нахлеста соединительный шов материалов необходимо уплотнить прикатывающими валиками.

Сваривание материала «Изолен» горячим воздухом.

2.17. При сваривании соединительных швов горячим воздухом необходимо применять специальные кровельные аппараты горячего воздуха (автоматические, полуавтоматические или ручные). При нагревании горячим воздухом материал пластифицируется. Это означает, что материал размягчают, воздействуя на него горячим воздухом. После чего возможно склеивание шва с применением давления (прикатки).

Пластификация (нагрев и склеивание) на ровных поверхностях осуществляется при помощи специального автомата, а на угловых местах – ручного фена. Горячий воздух направляется на шов через сопла разной ширины. Температура горячего воздуха, время и температура нагревания материала, давление, скорость сваривания регулируются.

Температура горячего воздуха при обработке материалов зависит от:

- материала,
- температуры окружающей среды,
- скорости сваривания.

В среднем она составляет от 300 до 500 градусов Цельсия. Чтобы исключить попадание воздуха в шов пластифицированные края должны быть прижаты силиконовым валиком. При правильном сваривании остается заметен «валик» полимерного вещества толщиной около 1 мм. Чрезмерная пластификация, особенно тонких неармированных материалов, может привести к их повреждению.

Сваривание автоматом происходит в один прием, т.к. встроенное стальное сопло распределяет воздух так, как это необходимо. Скорость сваривания автомата можно

отрегулировать в зависимости от погодных условий. На больших поверхностях стоит отдавать предпочтение автоматическим аппаратам горячего воздуха.

Перед началом выполнения работ необходимо сделать пробный шов, чтобы убедиться, что все условия сварки предусмотрены. При введении в эксплуатацию автомата для сваривания горячим воздухом необходимо провести тест, выполнив пробный шов. Пары, образующиеся при сваривании, вдыхать запрещено.

2.18. Места обделок мест примыканий кровли к вертикальным поверхностям необходимо выполнять отдельными полотнищами материала «Изолен» шириной не более 2 метров. При этом полотнища основного материала кровельного ковра должны подниматься на вертикальные участки на высоту не менее 100 мм.

Дополнительно на вертикальных поверхностях следует предусматривать механическое крепление верхнего края кровельных материалов. Возможные варианты устройства мест примыкания кровельного ковра к различным конструкциям показана на рис. 7-13.

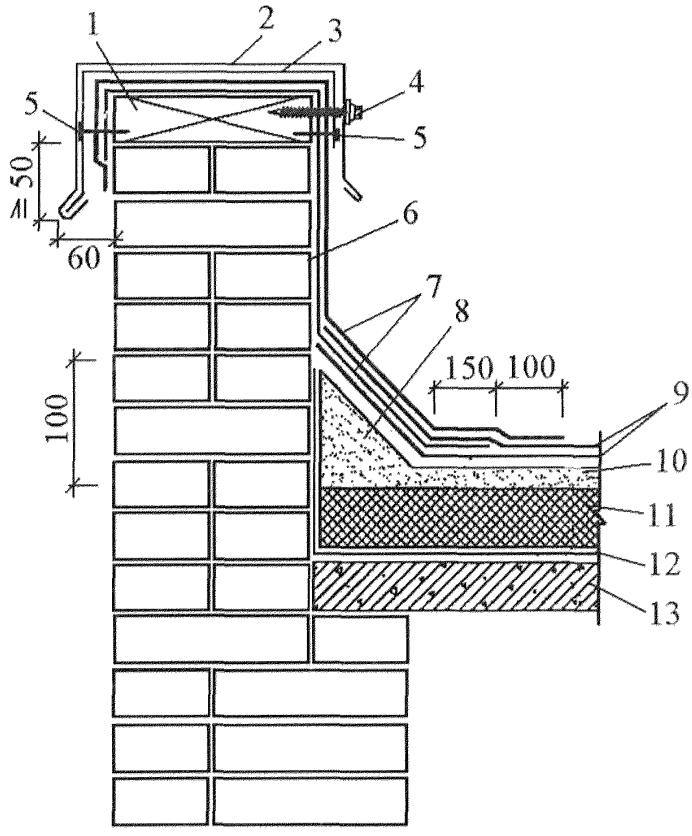


Рис. 7. Пример примыкания водоизоляционного ковра
к парапетной стене высотой менее 450 мм:

1 – антисептированная доска толщиной 50 мм; 2 – защитный фартук из оцинкованной стали толщиной 0,55 мм; 3 – стальная полоса 4х40 мм; 4 – кровельный саморез, шаг крепления не более 200 мм; 5 – саморез с шайбой, шаг крепления не более 200 мм; 6 – оштукатуренная и огрунтованная парапетная стена; 7 – дополнительные слои водоизоляционного ковра; 8 – бортик из цементно-песчаного раствора; 9 – основной водоизоляционный ковер; 10 – огрунтованная цементно-песчаная стяжка; 11 – утеплитель; 12 – пароизоляция; 13 – плита покрытия.

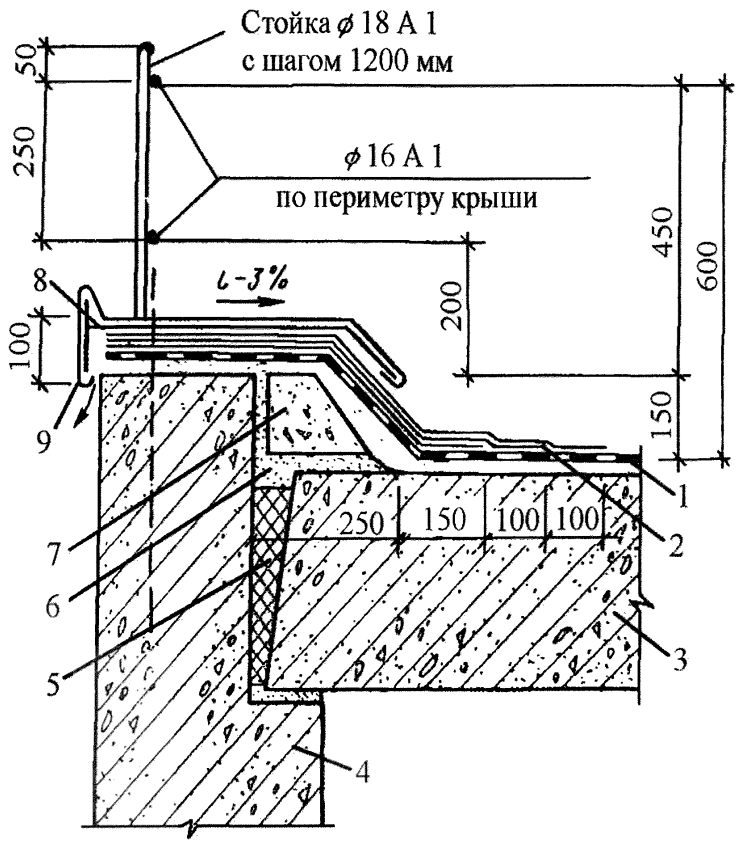


Рис. 8. Пример примыкания водоизоляционного ковра к парапету высотой до 200 мм: 1 – основной водоизоляционный ковер; 2 – дополнительные слои водоизоляционного ковра (количество слоев согласно проекту и свойствам применяемых материалов); 3 – панель чердачного покрытия; 4 – наружная стеновая панель; 5 – сжимаемый утеплитель; 6 – цементно-песчаный раствор марки не ниже М 100; 7 – борт из бетона марки М 100; 8 – полоса 5х60 мм с шагом 1000 мм; 9 – оцинкованная кровельная сталь.

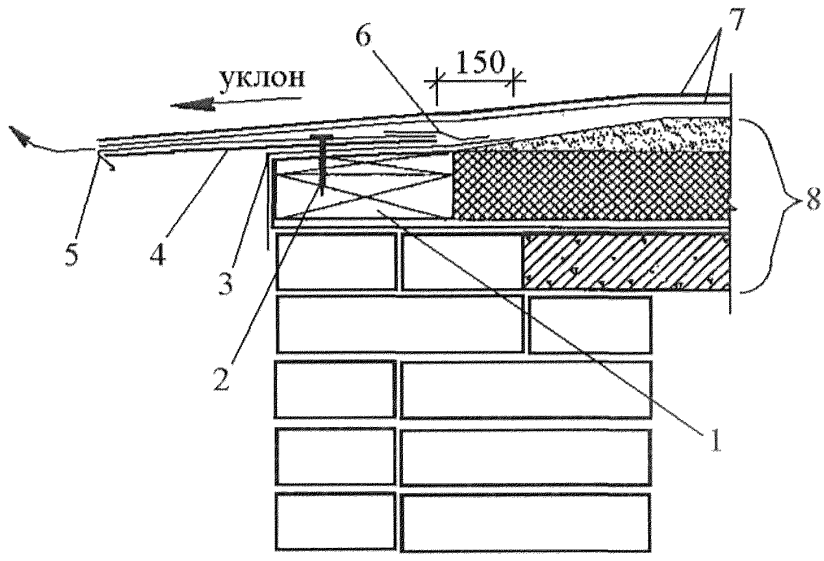


Рис. 9. Пример устройства свеса:

1 – деревянный брус; 2 – саморез; 3 – подстилающий слой из кровельного материала; 4 – Т-образный крепежный элемент; 5 – оцинкованная кровельная сталь; 6 – защитная полоса из кровельного материала шириной 200 мм; 7 – основные слои водоизоляционного ковра; 8 – типовое покрытие

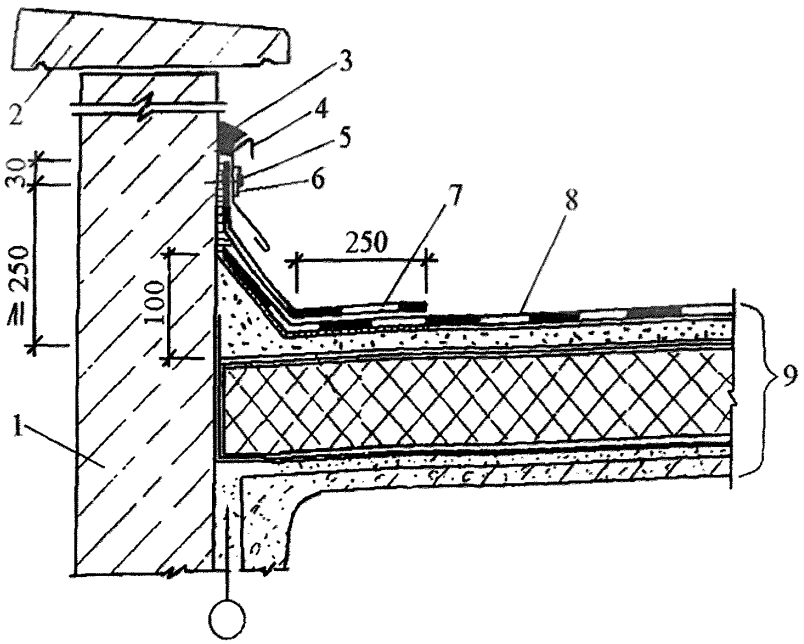


Рис. 10. Пример примыкания водоизоляционного ковра к бетонной стене высотой более 450 мм:

1 – бетонная панель; 2 – плита парапетная; 3 – герметизирующая мастика; 4 – защитный фартук из оцинкованной стали толщиной 0,55 мм; 5 – дюбельный гвоздь; 6 – стальная полоса 4х40 мм; 7 – дополнительные слои водоизоляционного ковра; 8 – основной водоизоляционный ковер; 9 – типовое покрытие. Для предотвращения деформации конструкций и разгерметизации узла примыкания запрещается механически жестко соединять отдельные листы защитного фартука между собой. Горизонтальная поверхность парапета должна изолироваться рулонными материалами под парапетной бетонной плитой или эти плиты должны оклеиваться рулонными материалами сверху.

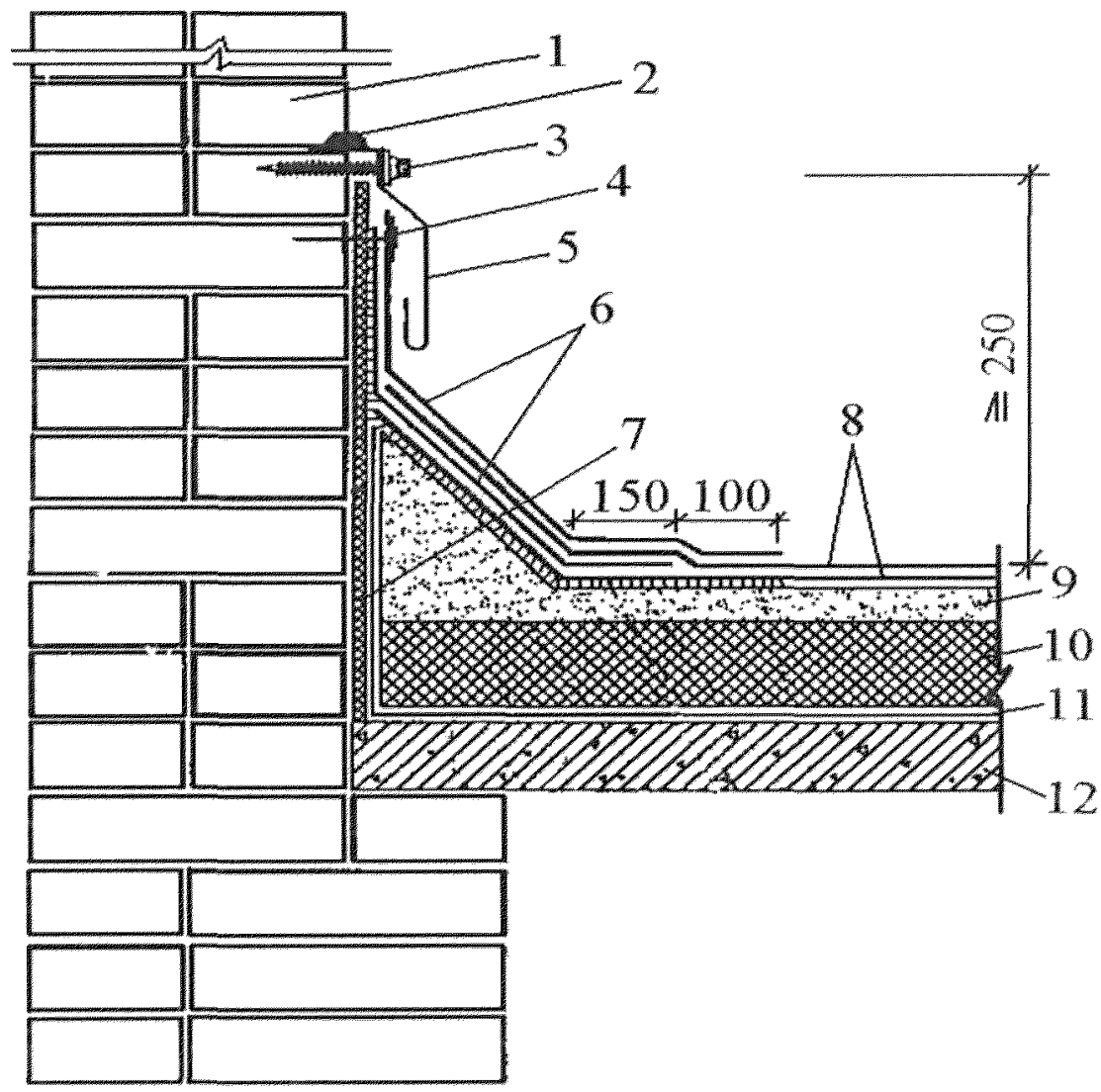


Рис. 11. Пример примыкания водоизоляционного ковра к кирпичной стене:

1 – стена; 2 – полиуретановый или тиоколовый герметик; 3 – саморез или дюбель; 4 – саморез с шайбой; 5 – фартук из оцинкованной стали; 6 – дополнительные слои водоизоляционного ковра; 7 – битумный праймер; 8 – основные слои водоизоляционного ковра; 9 – основание водоизоляционного ковра; 10 – утеплитель; 11 – пароизоляция; 12 – плита покрытия. Пропил в стене под фартук из оцинкованной стали делается кругом по камню с небольшим углом (около 10^0) для предотвращения затекания воды. Глубина пропила 25-30 мм. Фартуки соединяются внахлест без жесткого механического крепления друг с другом. Допускается механическое крепление фартука и кровельного материала выполнять совместно. Данный вариант устройства узла примыкания является одним из самых надежных в эксплуатации.

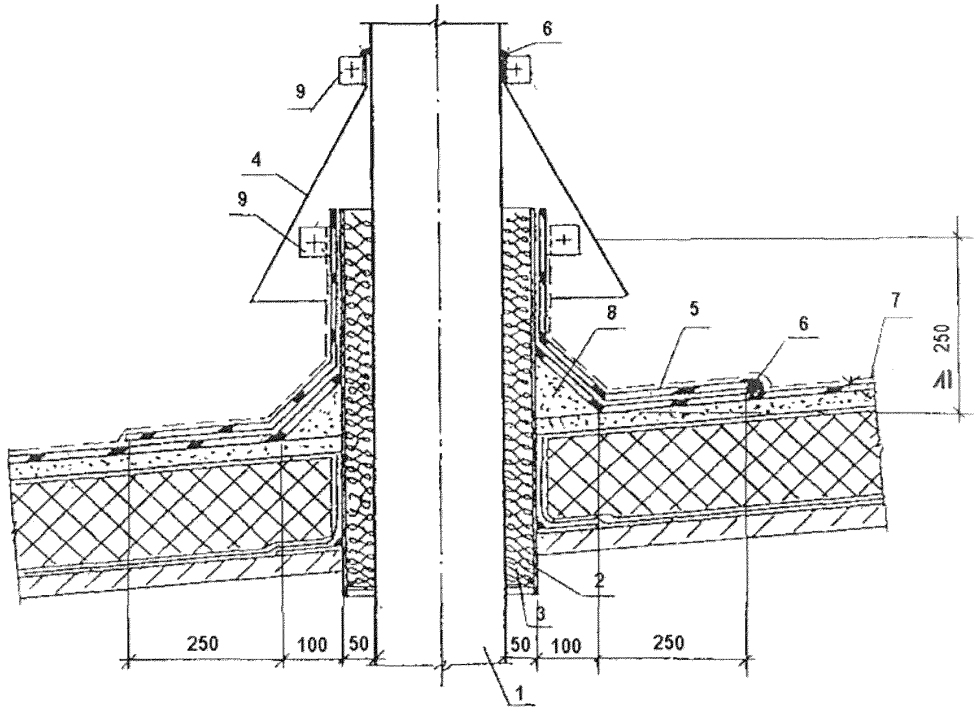


Рис. 12. Пример устройства узла примыкания к трубе:

1 – труба; 2 – стальной стакан; 3 – минеральная вата; 4 – защитный фартук; 5 – дополнительные слои кровли; 6 – герметизирующая мастика; 7 – основной водоизоляционный ковер; 8 – наклонный бортик; 9 – хомут.

При организации места примыкания к трубе из полотнища неармированного материала «Изолен» готовится заготовка с круглым отверстием, меньшим чем диаметр трубы. Заготовка с натягом одевается на трубу, горизонтальная часть заготовки приклеивается к основному водоизоляционному ковру (7). Дополнительные слои кровельного материала «Изолен» наклеиваются на трубу с нахлестом на предварительно наклеенное полотнище и механически фиксируются по верхнему краю.

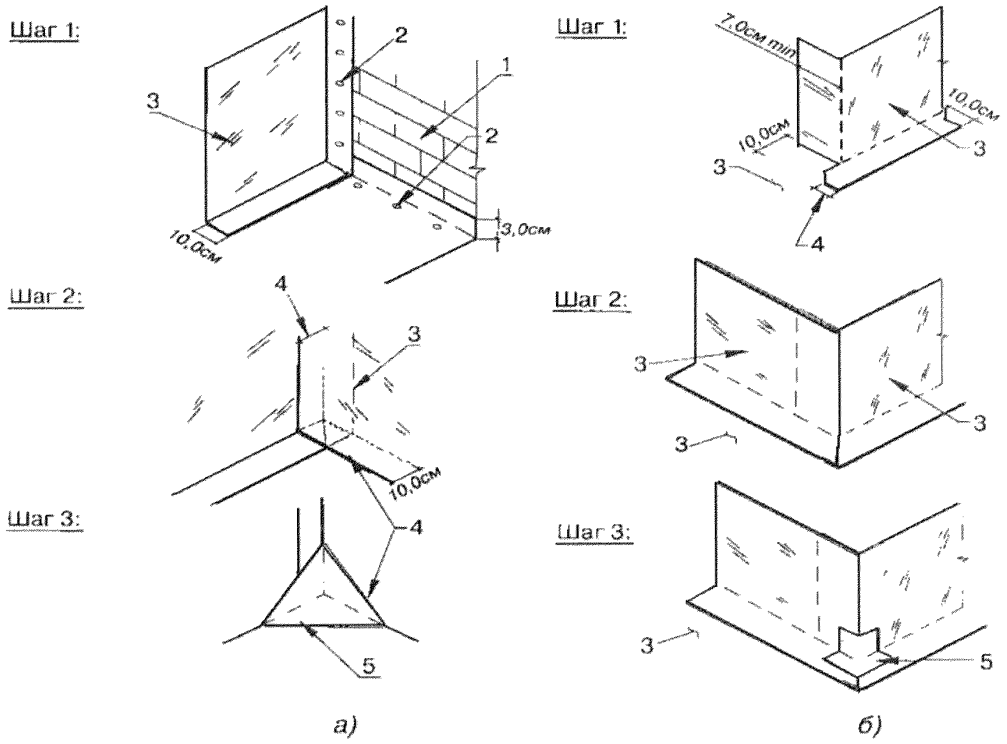


Рис. 13. Устройство кровли во внутреннем углу парапета или стены (а) и на внешнем углу (б) узла кровли:

1 – парапет или стена; 2 – крепежные элементы и/или приклеивание; 3 – материал «Изолен»; 4 – склеиваемый или свариваемый шов; 5 – угловая накладка.

2.19. В местах примыкания кровли к парапетам высотой до 450 мм слои материалов водоизоляционного ковра должны быть заведены, и полностью закрывать верхнюю грань парапета с обделкой мест примыкания оцинкованной кровельной сталью и закреплением ее при помощи костылей (рис. 7, 8).

2.20. При устройстве кровли в покрытиях с высоким (более 450 мм) парапетом верхняя часть защитного фартука должна быть закреплена пристрелкой дюбелями и защищена герметиком, а верхняя часть парапета отделана кровельной сталью, закрепляемой костылями, или покрыта парапетными плитами с герметизацией швов между ними (рис. 10, 11).

2.21. Места пропуска через кровлю труб должны быть выполнены с применением стальных патрубков (или железобетонных стаканов) и герметизацией кровли в этом месте. Места пропуска анкеров также должны быть загерметизированы. Примыкание кровли к трубам, патрубкам и анкерам допускается выполнять с применением резиновых фасонных деталей. Слой водоизоляционного ковра в этих местах крепится фиксатором и приклеивается к основанию полностью на расстоянии не менее 250 мм. (рис. 12).

Механическое крепление материала «Изолен»

2.22. Наиболее распространенным методом крепления полимерных кровельных рулонных материалов является их механическое крепление к основанию. Данный метод может применяться как самостоятельно, так и совместно с приклеиванием на мастику «Неоплен» с целью усиления крепления материалов на уклонах кровли более 10%. Достоинством механического крепления материалов является возможность организации «дышащей» кровли с обеспечением постоянного просушивания подкровельного пространства и отсутствие на кровельном ковре вздутий.

2.23. Механический кровельный крепеж (выбирается в зависимости от типа кровли) (рис. 14);

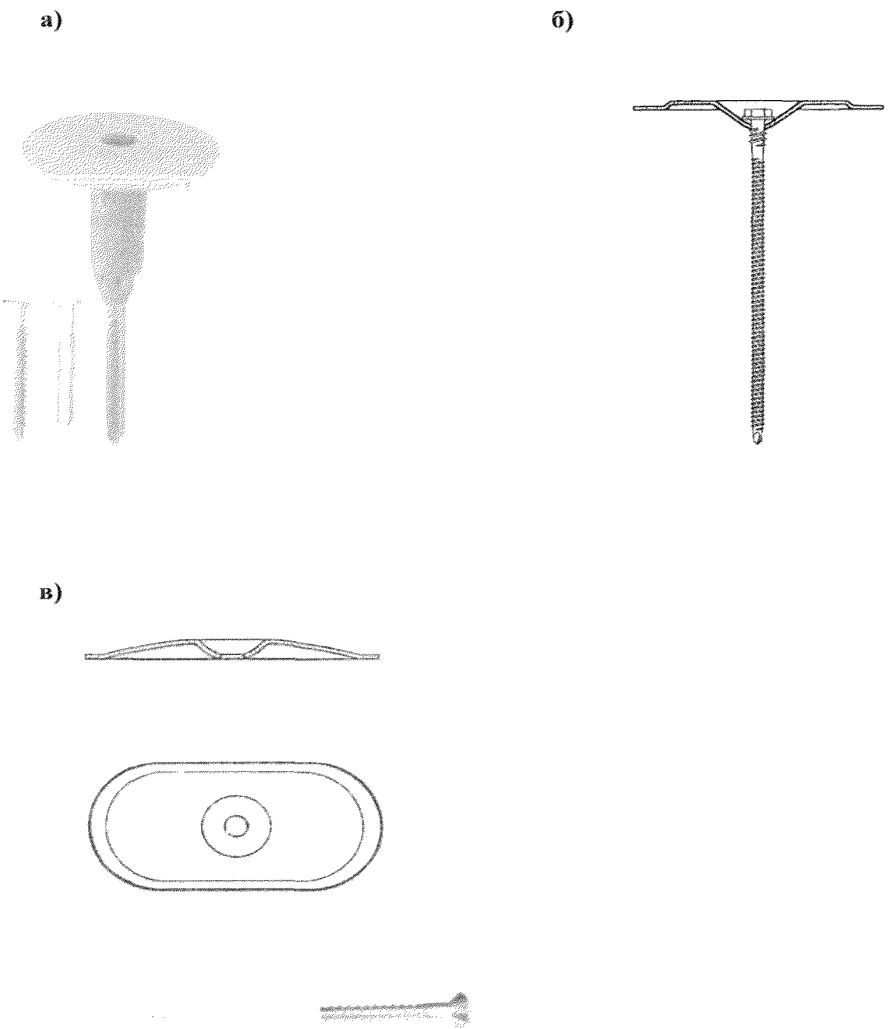


Рис. 14. Некоторые виды механического крепежа:
а) пластмассовый крепеж; б) металлический крепеж; в) шайба-распределитель нагрузки с саморезом и пластмассовым дюбелем.

2.24. Для каждого конкретного типа крыш зданий и сооружений и материала основания под кровлю необходимо выполнять расчеты, устанавливающие соблюдение прочностных и теплотехнических требований. Расчеты должны производиться проектными организациями в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Количество точек крепления рулонного ковра (болтов с распорными гайками и с прижимными шайбами) на 1м^2 поверхности крыши (для усиления крепления материала на наклонных поверхностях с уклоном более 10% и на вертикальных поверхностях) определяют расчетом, исходя из конкретных условий строительства, прочности основания, высоты здания, конструктивных решений и других факторов (п. 2.5.12 ОАО ЦНИИПромзданий "Кровли. Руководство по проектированию, устройству, правилам приемки и методам оценки качества" М. 2002).

2.25. При необходимости дополнительной установки механического кровельного крепежа схему расстановки точек крепления фиксаторов на конкретных объектах устанавливают на основе расчета проектировщика с учетом всех влияющих факторов, в том числе:

- геометрических характеристик крыши в плане и по высоте;
- прочностных характеристик основания.

При выполнении работ по установке механического крепежа и креплению кровельных материалов рекомендуется учитывать следующую закономерность крепления полотнищ материалов на кровле здания: на основной площади здания установка крепежа па расчету (рис. 15, п. 1), по периметру здания установка крепежа в два раза больше расчетного (рис. 15, п. 2), на углах здания установка крепежа в четыре раза больше расчетного (рис. 15, п. 3).

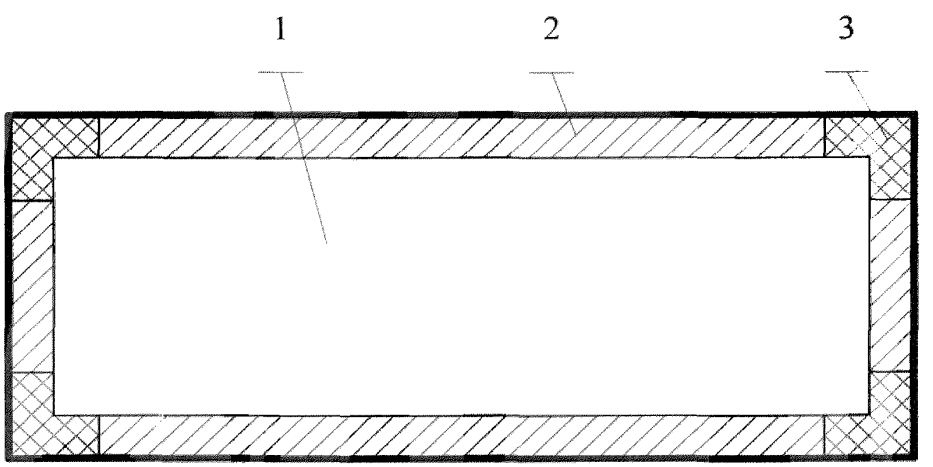


Рис. 15. Общая схема установки механических креплений на кровле здания.

2.26. При дополнительном механическом закреплении материалов водоизоляционного ковра крепежные элементы с шайбами располагают в местах нахлестки смежных полотнищ рулонных материалов с последующей проклейкой нахлесток. При наличие дополнительного механического крепления защита приклеиваемых материалов до набора ими достаточного прочного соединения с основанием от ветровой нагрузки не требуется. До набора прочности клеевого состава без установки механических креплений (не менее 72 часа) на кровле следует предусматривать выполнение мероприятий по защите приклеиваемых материалов от негативного воздействия ветровой нагрузки.

Механический крепеж фиксаторов располагается на расстоянии 20 мм от края полотнища, с шагом, определяемым расчетом по прочности крепления водоизоляционного ковра.

2.27. Механические крепления могут быть выполнены либо с использованием металлических шайб с креплением их саморезами или дюбелями, либо с применением пластмассовых фиксаторов с фланцами и дюбелей или шурупов (см. рис. 14).

Таблица 5

Материально-технические ресурсы

Код	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду)
1	2	3	4	5	6
1	Гребок с резиновой вставкой	—		Уплотнение полотна	1 шт.
2	Нож кровельный	18975-73		Резка материалов	1 шт.
3	Шпатель скребок	ТУ 22-3059-74		Соскребание с поверхности оснований цементного раствора	2 шт.
4	Кран крышевой	К-1 или КБК-2 и др. аналогичные	Грузоподъемность К-1 -300 кг, грузоподъемность КБК-2-250 кг	Подъем материалов	1 шт.
5	Строп 4-х ветьевой	Мосгорстрой	Грузоподъемность 10 т	Подъем кровельных материалов на крышу	1 шт.
6	Тележка для подвозки материалов	РЧ 1688.00.000	Масса 17 кг	Подвозка материалов	1 шт.
7	Поддон для рулонных кровельных материалов	ПС-0,5И	Масса 76 кг	Подача рулонов на крышу.	1 шт.
8	Предохранительный пояс	5718-77		Защита рабочего от падения	4 шт.
9	Установка компрессорная	СО-243-1	Масса 132 кг, расход воздуха 0,5 л/мин	Подача сжатого воздуха	1 шт.
10	Каток дифференциальный	НР-830 (СО-108А)	Масса 42,6 кг	Прикатка	1 шт.
11	Захват-раскатчик		Масса 0,3 кг	Раскатка рулона	1 шт.
12	Защитная каска	9820-61			6 шт.
13	Рулетка	7502-69		Замеры	1 шт.
14	Метр складной металлический	7253-54		Замеры	1 шт.
15	Каток ручной	ИР-735 ЦНИИОМТП РЧ 735.00.000	Масса 5 кг	Приклейка в местах нахлесток	1 шт.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

3.1. В процессе подготовки и выполнения кровельных работ проверяют:

качество материала «Изолен», мастики «Неоплен», лака на основе ХСПЭ:

- материал «Изолен», мастика «Неоплен» и лак «ХСПЭ-20» должны соответствовать требованиям ТУ, а контролируемые показатели должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 1, 2, 3;
- в процессе входного контроля на объекте проверяются: наличие сопроводительного документа (паспорта), удостоверяющего качество материала; соответствие показателей качества, указанных в паспорте, требованиям ТУ на материал; состояние упаковки (тары), наличие бирок (этикеток), позволяющих идентифицировать получаемый материал; учет срока хранения; отсутствие внешних повреждений рулонов кровельных материалов; толщина, длина и ширина рулонных кровельных материалов; отсутствие расслоения (выпадения тяжелых фракций в осадок) для лака «ХСПЭ-20» и мастики «Неоплен»;

готовность отдельных конструктивных элементов покрытия для выполнения кровельных работ;

правильность выполнения всех примыканий к выступающим конструкциям;

соответствие числа дополнительных слоев кровельного ковра указаниям проекта.

3.2. Приемка кровли должна сопровождаться тщательным осмотром ее поверхности, особенно у воронок, водоотводящих лотков, в разжелобках и в местах примыканий к выступающим конструкциям над крышей.

3.3. Выполненная рулонная кровля должна удовлетворять следующим требованиям:

иметь заданные уклоны;

не иметь местных обратных уклонов, где может задерживаться вода;

кровельный ковер должен быть надежно прикреплен к основанию, не расслаиваться и не иметь впадин.

3.4. Обнаруженные при осмотре кровли производственные дефекты должны быть исправлены до сдачи зданий или сооружений в эксплуатацию.

3.5. Приемка готовой кровли должна быть оформлена актом с оценкой качества работ.

3.6. При приемке выполненных работ подлежит освидетельствованию актами скрытых работ:

примыкание кровли к водоприемным воронкам;

примыкание кровли к выступающим частям вентшахт, антенн, растяжек, стоек, парапетов;

устройство кровельного ковра из материала «Изолен».

3.7. Требования к качеству кровель и предметы контроля приведены в таблице 6.

3.8. После окончания всех кровельных работ необходимо выполнить требования экологической чистоты:

все остатки мастики, обрезков рулонных материалов должны быть тщательно упакованы, уложены в емкости, контейнеры и спущены с кровли с помощью механизированных средств (крышевые краны, подъемники, лебедки и т. д.), затем вывезены в специально отведенные зоны.

Таблица 6

Контроль качества

Код	Наименование процессов и конструкций, подлежащих контролю	Технические характеристики оценки качества	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль
1	2	3	4	5	6	7
	Подготовительные работы					
1	Прочность стяжки: цементно-песчаной асфальтобетонной цементно-песчаной по засыпанной теплоизоляции	не менее 50 кг/см^2 не менее 8 кг/см^2 не менее 100 кг/см^2	Правильность устройства стяжки	Инструментальный	Образцы кубиков испытывают через 7 и 28 дней	Строительный мастер, прораб
2	Влажность стяжки: цементно-песчаной асфальтобетонной	не более 5% не более 2,5%	Тоже	Тоже	Перед закреплением рулона	Строительная лаборатория, мастер
3	Ровность основания (стяжки): монолитного из сборных элементов	Отклонение поверхности основания вдоль уклона и на горизонтальной поверхности не более 5 мм, поперек уклона и на вертикальной поверхности не более 10 мм. Перепады по высоте между смежными изделиями не более 3 мм.	Тоже	Использование 3-х метровой линейки	После набора прочности через 3 дня	Строительный мастер, прораб
4	Толщина стяжки	По проекту, допустимое отклонение 10%	Тоже	Измерение линейкой	В процессе выполнения работ	Тоже
5	Уклон кровли	По проекту, допустимое отклонение не более 0,2%	Тоже	Измерение уклономером	Перед закреплением рулона	Тоже
6	Способ крепления полотнища материала (перпендикулярно и в направлении стока воды)	При уклоне до 15% - перпендикулярно, свыше 15% - в направлении стока воды		Визуальный	В процессе работы	То же

Продолжение Таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
7	Величина нахлеста в стыке одного полотнища с другим (продольного и поперечного)	80 мм продольный нахлест, 80 мм - поперечный	Правильность ус-ва кров. ковра	Визуальный	В процессе работы	Строитель-ный мастер, прораб
8	Величина перехлеста полотнища ковра через водораздел	При наклейке вдоль ската перекрытие противоположного ската не менее, чем на 1 м; при наклейке поперек ската - не менее 250 мм	Тоже	Тоже	Тоже	То же
9	Прочность приклейки нахлестки полотнищ одного слоя к другому	не менее 2 кг/см^2	Тоже	Методом отрыва	Тоже	Тоже
10	Условия выдерживания рулонов в зимнее время перед наклейкой	В течение не менее 20 час при температуре не менее 15 °С	Тоже	Визуальный	Зимой	То же
11	Влажность утеплителя	не более 5 %	То же	Измерит.	То же	Тоже
12	Отклонение плоскости утеплителя от заданного уклона	не более 0,2%	Тоже	Измерит.	После крепления ковра	Тоже
13	Отклонение толщины слоя утеплителя от проектной: из сборных элементов из сыпучих материалов	от -5% до +10%, но не более 20 мм не более 10%		Тоже	То же	
14	Величина уступа между смежными элементами утеплителя	не более 5 мм		То же	Тоже	
15	Отклонение коэффициента уплотнения сыпучих материалов	По проекту, допустимое отклонение не более 5%		Расчетный		
16	Отклонение плоскости утеплителя от заданного уклона	не более 0,2%	Тоже	Измерит.	После крепления ковра	Тоже

4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА

Таблица 7

№ п/п	Обоснование по ЕНиР	Наименование работ	Ед. измерен	Объем работ	Норма времени на един измер, чел-час	Затраты труда на общий объем работ чел-час
1	2	3	4	5	6	7
1	Е 7-4 №2	Очистка основания от мусора механизированным способом	100 м2 основания	10	0,41	4,1
2.	Е 7-4 №3	*Просушивание влажных мест (20% поверхности)*	100 м2 основания	*2*	8,6	17,2
3.	Е 7-4 №8	Обделка водосточных воронок	1 шт.	4	1,3	5,2
4.	Е 7-4 *№4*	*Огрунтовка поверхности основания вручную*	100 м2 основания	*10*	4,1	41
5	*3-12-26-2 В базе ТСН-2001 (прямая расценка)*	*Монтаж изолена в 2 слоя(без сопутствующих работ)*	*100 м2*	*10*	*9,7*	*422,72*
6	Е 7-4 №4	Огрунтовка мест примыкания рулонных материалов *вручную* (20% площ)	100 м2 основания	2	4,1	8,2
7	Е 7-4 №11	*Обделка мест примыканий к выступающим конструкциям (20% общей площади) в 2 слоя*	100 м2	*2*	9,2	18,4
8	Е 7-6 №11	Обделка мест примыканий к стенам защитными фартуками из кровельной стали	1 м	80	0,29	23,2
9	*Е 7-4 №4 прим*	*Промазка лаком стыков*	*100 м2*	*1,2*	*4,1*	*4,92*
10	*Е1-7 №28*	*Затраты по подаче штучных материалов на высоту 45 м краном 6,4+(1,2*2,5)=9,4*	*1 т*	*4,9*	*9,4*	*46,06*
	Итого трудозатраты чел/час		*1000 м2*			*591,00*

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Таблица 8

График производства работ по устройству кровли на производство работ по устройству кровли из 2-х слоев изолена на мастике Неоплен в расчете на 1000 м^2 площади кровли

Наименование работ	Затраты труда		Состав звена	Кровельщики /чел	Дни									
	чел/час	чел/смен		Рабочие дни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-ый этап. Подготовка основания под кровельный ковер															
Очистка основания от мусора механизированным способом	67,5	8,4	V разр-2 IV разр-1 III разр-2 II разр-2 7	7 12	—										
Просушивание влажных мест (20% поверхности)															
Обделка водосточных воронок															
Огрунтовка поверхности основания вручную															
2-ой этап. Устройство кровельного покрытия															
Наклеивание Изолена нижний и верхний слой	422,72	52,84	то же	7 7,55		—	—	—	—	—	—	—	—		
3-ий этап. Обустройство мест примыканий															
Огрунтовка мест примыкания рулонных материалов вручную (20% площ)	54,72	6,84	V разр-2 IV разр-1 III разр-2 II разр-2 7	7 0,95										—	
Обделка мест примыканий к выступающим конструкциям (20% общей площади)															
Обделка мест примыканий к стенам защитными фартуками из кровельной стали															
Промазка лаком стыков															
Вспомогательные работы															
Затраты по подаче штучных материалов	46,06	5,75	то же	7 0,92											—
Всего на 1000 м2	**591,00**	**73,83**	**7**	**11 дней**											

Таблица 9

Код	Наименование материалов, изделий	Исходные данные		Потребность на измеритель конечной продукции
		Единица измерения	Норма расхода	
1	Материал «Изолен»	м^2	120 на 100м^2	1200
2	Мастика «Неоплен»: - для оргунтовки; - для приклеивания материала; - для проклеивания швов.	 кг кг кг	 0,17 кг на 1 м^2 0,5 кг на 1 м^2 0,33 кг на 1 м^2	 170 500 330
3	Лак ХСПЭ-20	кг	0,17 кг на 1 м^2	170
4	Бензин «Калоша» (Нефрас С80/120) - для огрунтовки праймером - для обезжиривания поверхности	 кг кг	 0,33 кг на 1 м^2 0,16 кг на 1 м^2	 330 160

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Общие положения

7.1. В любом случае должны выполняться действующие правила охраны труда, техники безопасности, электробезопасности, пожарной безопасности и защиты окружающей среды. На объекте должен вестись журнал производства кровельных (гидроизоляционных) работ.

7.2. К обслуживанию и эксплуатации средств механизации при производстве кровельных работ допускаются лица, прошедшие медкомиссию с допуском на высотные работы, не моложе 18 лет и имеющие стаж работы не менее 1 года, хорошо изучившие правила эксплуатации, специфические требования по технике безопасности и имеющие удостоверение о допуске к работе.

7.3. Посторонним лицам запрещается находиться в рабочей зоне во время производства работ по устройству кровли. Рабочая зона определяется участком кровли на котором производятся работы и ограждаемой зоной возле здания, где производится подъем и спуск строительных материалов. При производстве кровельных работ по периметру кровли вдоль здания для защиты людей от падения предметов выставляется ограждения. При подъеме-спуске грузов и работе на краях здания внизу возле ограждения выставляется сигнальщик.

Во всем остальном следует руководствоваться СНиП 12.03.01 "Безопасность труда в строительстве. Общие положения".

7.4. Перед началом работы кровельщик должен надеть спецодежду и убедиться в ее исправности. Обувь должна быть не скользящей. Предохранительные приспособления (пояс, веревка, ходовые мостики, переносные стремянки и т. п.) должны быть своевременно испытаны и иметь бирки.

7.5. Необходимо получить у мастера, руководителя работ инструктаж о безопасных методах, приемах и последовательности выполнения предстоящей работы.

7.6. Перед началом работы кровельщику необходимо подготовить рабочее место, убрать ненужные материалы, очистить все проходы от мусора и грязи.

7.7. Убедиться в надежности подмостей и лесов, а на плоской кровле, временного ограждения. Проверить ограждено ли место работы внизу здания, укрепить все материалы на крыше.

7.8. При работе на скатах с уклоном более 20° и при отделке карнизов кровли с любым уклоном кровельщик обязан пользоваться предохранительным поясом и веревкой, прочно привязанной к устойчивым конструкциям здания. Места закрепления должен указать мастер или прораб.

7.9. Сбрасывать с кровли материал и инструмент запрещается, во избежание падения с кровли на проходящих людей каких-либо предметов устанавливаются предохранительные козырьки над проходами, наружными дверьми. Зона возможного падения предметов ограждается, вывешивается плакат "Проход запрещен".

7.10. При складировании на кровле штучных материалов, инструмента и принять меры против их скольжения по скату или сдувания ветром. Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ.

7.11. Поднимать материалы следует преимущественно средствами механизации. Кровельные материалы при подъеме надо укладывать в специальную тару для предохранения от выпадения.

7.12. Подготовку, обрезку, выпрямление кровельных листов производить внизу в определенном месте на верстаке. Допускаются эти работы в чердачном помещении при наличии достаточного освещения. Для резки стальных кровельных листов применять ножницы, имеющие специальные кольца или цапфы.

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

7.14. Приемная площадка наверху по периметру должна иметь прочное ограждение высотой 1 м и бортовую доску не менее 150 мм.

Требования безопасности при работе с крышевыми кранами

7.15. Поднимать материалы следует только средствами механизации, Кровельные материалы при их подъеме следует укладывать в специальную тару, предохраняющую их выпадение.

7.16. Приемная площадка на кровлю по периметру должна иметь прочное ограждение высотой 1,1 м и бортовую доску не менее 150 мм.

7.17. Леса, подмости и другие средства подмащивания должны быть инвентарными и изготовлены по типовым проектам.

7.18. Краны малой грузоподъемности - К-1М, КБК-2 и другие, применяемые для подачи материалов при устройстве кровель, устанавливаются и эксплуатируются в

соответствии с заводской инструкцией (паспортом) завода-изготовителя и инструкцией по охране труда машиниста крышевого крана.

7.19. Лица, допущенные к самостоятельной работе (грузчики, кровельщики, машинисты), должны быть обучены и аттестованы на знание безопасного производства работ и проинструктированы по всем видам выполняемых работ.

Рабочие, обслуживающие краны, должны быть аттестованы на знание устройства и безопасной эксплуатации крана, а также пройти обучение по инструкции по охране труда для стропальщиков, обслуживающих грузоподъемные машины, управляемые из кабины или с пульта управления.

Работы по перемещению груза на высоту должны проводиться под руководством руководителя работ (мастера), аттестованного по статье 7.4.7 "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов".

7.20. Рабочие (кровельщики), занятые на погрузочно-разгрузочных работах, должны пройти инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009-76 "Работы погрузочно-разгрузочные".

7.21. ИТР, мастера, руководители работ должны пройти проверку знаний требований по безопасности труда, знать технологический процесс, устройство и эксплуатацию подъемно-транспортного оборудования, пожаробезопасности и производственной санитарии в соответствии с их должностными обязанностями.

7.22. Машинист крышевого крана должен проверять правильность и полноту загрузки контргруза, быть ознакомлен с опасными и вредными производственными факторами, действующими на работающего, - это опасность получения травм, возможность поражения электрическим током, падение с высоты поднимаемого груза и другие факторы.

7.23. Машинист крышевого крана обеспечивается спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты.

7.24. Перед началом работы машинист крышевого крана должен проверить надежность крепления всех элементов конструкций и техническую исправность крана, заземление в соответствии "Правилами устройства электроустановок (ПУЭ)"; проверить освещение, горизонтальность установки крана; наличие ограждений в рабочей зоне подъема крана; исправность пульта управления; исправность грузозахватного приспособления, крюка, тары и тросов; исправность ограничителя высоты подъема крюка; правильность и полноту загрузки контргруза во избежания опрокидывания крана, наличие схем строповки грузов.

Установку крана производить так, чтобы груз при подъеме не мог зацепиться за выступающие части здания.

7.25. После монтажа кран должен быть подвергнут динамическим испытаниям с перегрузкой 10% и статическим испытаниям с перегрузкой 25% о чем составляется соответствующий акт.

7.26. Подъем и спуск грузов производится только в вертикальном положении без подтягивания и рывков. Поднимаемый груз должен удерживаться от вращения и раскачивания. Крановщик и мастер должны следить за тем, чтобы масса груза не превышала допускаемую грузоподъемность крышевого крана.

7.27. Во время работы машинист и кровельщик должны подготовить материал для подъема (в соответствии со схемой укладки и строповки), уложить его в контейнер не более 6-ти рулонов, общая масса не должна превышать грузоподъемность крана, проверить надежность закрепления груза.

7.28. Приподнять груз на высоту 200-300 мм, чтобы убедиться в правильности зацепки и надежности тормозов, при подъеме груза следить за правильной укладкой грузового троса.

7.29. Перед началом подъема груза машинист крана должен предупредить рабочих, обслуживающих кран, о необходимости их выхода из опасной зоны и до тех пор, пока они находятся в опасной зоне, не осуществлять подъем груза.

7.30. Подъем груза производить плавно, без рывков, не допуская резкого торможения при подъеме и опускании груза, а также переключения электродвигателя с прямого хода на обратный без выдержки в нейтральном положении. Несоблюдения этого правила может привести к обрыву троса, поломке какой-либо части крана или срыву груза.

7.31. Во время работы крана машинист не должен:

осуществлять чистку и смазывание механизмов крана;

оставлять груз на весу во время перерывов в работе;

производить какой-либо ремонт или регулировку тормозов;

надевать соскочивший торс на ролики направляющего блока;

допускать поднятия груза на оттяжку, опускать и перемещать над людьми;

поднимать людей, следить за надежностью крепления каретки передвижения;

поправлять неравномерно наматывающийся на барабан трос рукой, крючком, палкой или доской.

быть возле натянутого троса или допускать присутствие около него людей.

7.32. В случае возникновения неисправностей в работе крана работу следует приостановить, опустить груз, ослабить натяжение троса и только после этого устранить неисправность.

7.33. Работу крышевого крана следует остановить, если отсутствует или неисправна крышка на пульте управления и имеется доступ к токоведущим частям электрооборудования, при появлении шума, стука, запаха гари, резких рывков и толчков, а также при неисправности ограничителя высоты подъема крюка, неисправности электрооборудования, тормоза, грузового троса, тары, недостаточной массы контргруза.

7.34. Если при подъеме груза прекратилась подача электроэнергии, необходимо осторожно и плавно опустить груз вниз, пользуясь ручным тормозом. Не следует производить резкое торможение, так как в результате этого может сломаться опора, на которой укреплен блок.

7.35. После окончания работы машинист обязан опустить грузозахватные приспособления и тару вниз.

7.36. Выключить электропитание крышевого крана и закрыть шкаф пульта управления на замок, осмотреть все узлы крана, съемные грузозахватные приспособления и тару и об обнаруженных недостатках сообщить руководителю работ или лицу, ответственному за исправное состояние крана.

7.37. При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения (парапетной решетки и т. п.), необходимо устанавливать временные ограждения высотой не менее 1,1 м с бортовой доской.

Временные ограждения следует устанавливать:

по периметру участка производства работ;

на участках крыши, где установлены битумоварочные котлы и битумонасосы.

7.38. Места производства кровельных работ должны быть обеспечены не менее, чем двумя эвакуационными выходами (лестницами), а также первичными средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

7.39. Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент, материалы и другие мелкие предметы, находящиеся на рабочем месте, должны быть закреплены или убраны с крыши.

После окончания работы или смены запрещается оставлять на крыше материалы, инструмент или приспособления во избежание несчастного случая. Громоздкие приспособления должны быть надежно закреплены.

Пожарная безопасность

7.40. При проведении работ с применением наплавляемых рулонных материалов наряду с требованиями настоящей инструкции надлежит также руководствоваться требованиями СНиП Правил пожарной безопасности Российской Федерации (ППБ-01-03*) и другими нормами и правилами, утвержденными и согласованными в установленном порядке.

7.41. К производству кровельных работ допускаются рабочие, прошедшие медицинский осмотр, обученные мерам пожарной безопасности и методам проведения этих работ.

О проведении инструктажей должна быть отметка в специальном журнале под роспись. Журнал должен храниться у ответственного за проведение работ на объекте или в строительной (ремонтной) организации.

Лица, выполняющие работы с применением специальное оборудование, должны проходить обучение по программам пожарно-технического минимума в обязательном порядке со сдачей зачетов (экзаменов).

7.42. У мест выполнения кровельных работ, а также около оборудования, имеющего повышенную пожарную опасность, следует вывешивать стандартные знаки (аншлаги, таблички) пожарной безопасности.

7.43. Перед началом ремонтных или строительных работ территория объекта должна быть подготовлена, с определением мест установки бытовых вагончиков, мест складирования материалов, баллонов с горючими газами или легковоспламеняющимися жидкостями.

7.44. Бытовые вагончики и склады материалов (баллонов) следует размещать на территории согласно требованиям действующих норм и правил. Размещение их в противопожарных разрывах между зданиями и сооружениями, а также загромождение ими проездов (подъездов) к зданиям не допускается.

7.45. При ремонтах кровли снимаемый горючий материал должен удаляться на специально подготовленную площадку. Устраивать свалки горючих отходов на территории объектов не разрешается.

7.46. До начала производства работ должны приниматься меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях (герметизация стыков внутренних и наружных стен, междуэтажных перекрытий, уплотнения в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости), а на покрытиях должны быть выполнены все предусмотренные

проектом ограждения и выходы на покрытие зданий (из лестничных клеток, по наружным лестницам).

7.47. Противопожарные двери и люки выходов на покрытие должны быть исправны и при проведении работ закрыты. Запирать их на замки или другие запоры запрещается. Проходы и

подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободными.

7.48. На проведение всех видов работ с наплавляемыми материалами с применением горючих утеплителей руководитель объекта обязан оформить согласованный с инспектором по пожарной безопасности наряд-допуск на огневые работы.

В наряде-допуске должно быть указано место, технологическая последовательность, способы производства, конкретные противопожарные мероприятия, ответственные лица и срок его действия.

7.49. Укладку горючего утеплителя и устройство кровли из наплавляемых материалов на покрытии следует производить участками не более 500 м^2. При этом укладку кровли следует вести на участке, расположенном не ближе 5 м от участка покрытия со сгораемым утеплителем без цементно-песчаной стяжки.

7.50. При хранении на открытых площадках наплавляемого кровельного материала, битума, горючих утеплителей и других строительных материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100 м^2. Разрыв между штабелями (группами) и от них до строящихся или подсобных зданий и сооружений надлежит принимать не менее 24 м.

7.51. По окончании рабочей смены не разрешается оставлять кровельные рулонные материалы, горючий утеплитель, газовые баллоны и другие горючие и взрывоопасные вещества и материалы внутри или на покрытиях зданий, а также в противопожарных разрывах.

7.52.Кровельный материал, горючий утеплитель и другие горючие вещества и материалы, используемые при работе, необходимо хранить вне строящегося или ремонтируемого здания в отдельно стоящем сооружении или на специальной площадке на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов.

7.53. На объекте должно быть назначено приказом лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

7.54. Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

7.55. Использование первичных средств пожаротушения для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, не допускается.

7.56. Все работники должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения, соблюдать требования ГОСТ 12.1.004-91 "Пожарная безопасность". Общие требования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП II-26-76 «Кровли. Нормы проектирования»

2. 3.04.01-87 «Ограждающие и отделочные покрытия» необходимо выполнять требования

3. "Кровли. Руководство по проектированию, устройству, правилам приемки и методам оценки качества" ОАО ЦНИИПромзданий 2002г.

4. «Руководство по технологии устройства и ремонта кровель с частичным креплением кровельных материалов к основанию» ЗАО ЦНИИОМТП 2002г.

5. «Инструкция по устройству гидроизоляционного покрытия с применением материала «Изолен» методом наклейки на размягченную поверхность битумно-полимерного материала», АОЗТ ЦНИИОМТП, 2001г.

6. ТУ 2252-002-20645302-95 «Мастика клеящая «Неоплен»»

7. ТУ 5774-002-04678851-99 «Материал рулонный полимерный кровельный и гидроизоляционный «Изолен»»

8. Извещение 1 – 2000г. об изменении ТУ 5774-002-04678851-99 «Материал рулонный полимерный кровельный и гидроизоляционный «Изолен»»

9. Извещение 2 – 2001г. об изменении ТУ 5774-002-04678851-99 «Материал рулонный полимерный кровельный и гидроизоляционный «Изолен»»

10. Извещение 3 – 2004г. об изменении ТУ 5774-002-04678851-99 «Материал рулонный полимерный кровельный и гидроизоляционный «Изолен»»

11. ГОСТ 26589-94. «Мастики кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний»

12. ГОСТ 26627-85 «Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные»

13. СНиП 3.01.01.85 «Организация строительного производства»

14. «Руководство по разработке технологических карт в строительстве», ЦНИИОМТП, 1998г.

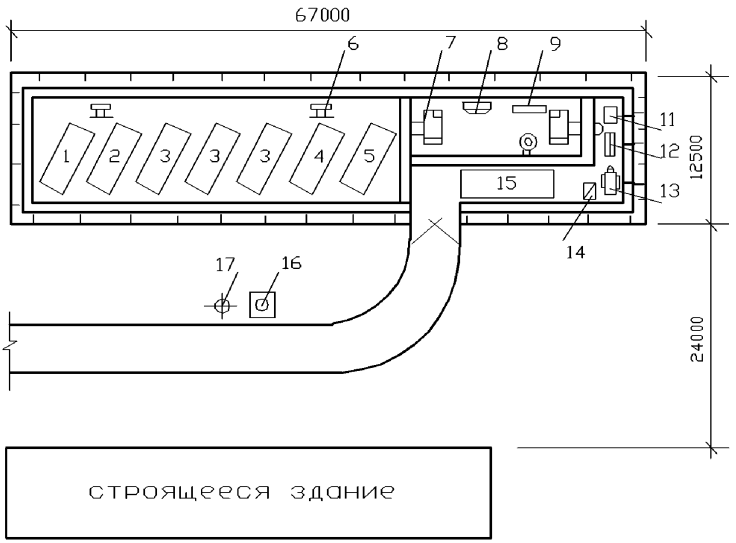
15. «Инструкция по технологии выполнения гидроизоляционных и кровельных работ материалом «Изолен» методом наклейки на мастике «Неоплен»», ЗАО «Атомэнергострой»

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Примеры бытовых городков строителей

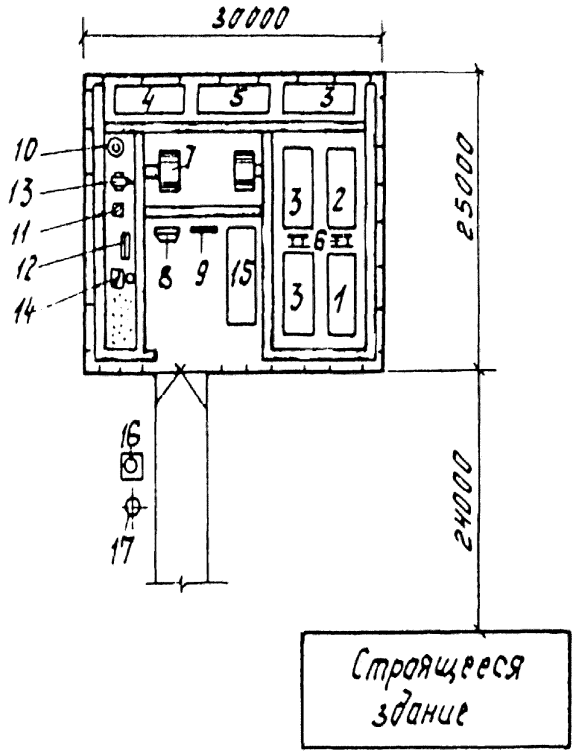
Бытовой городок на 25 человек
М 1:500

Вариант 1



Бытовой городок на 25 человек
М 1:500

Вариант 2



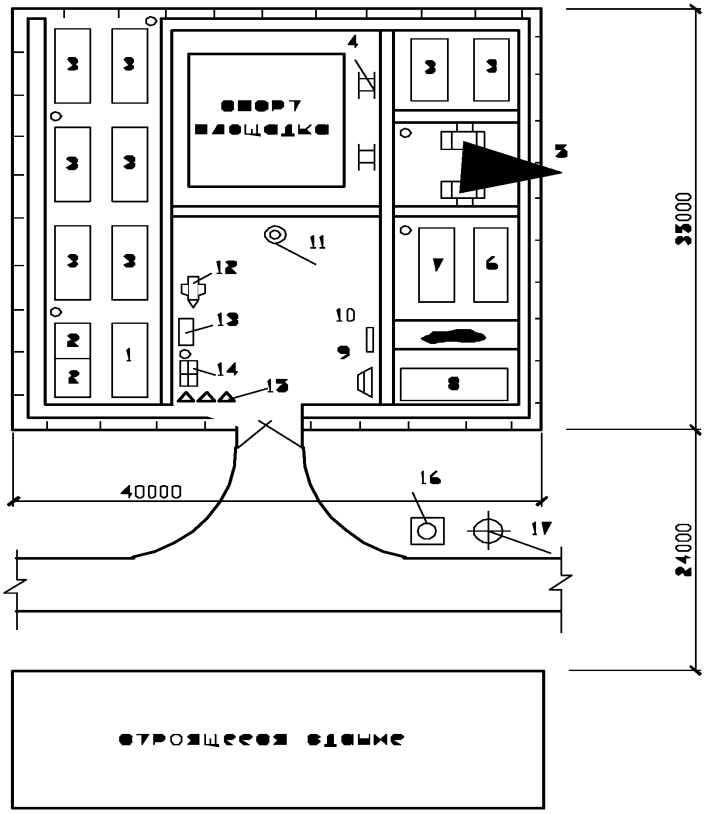
Экспликация зданий и элементов благоустройства
бытового городка на 25 человек
(варианты 1 и 2)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Туалет	шт./очко	1/2	1
Душевая	шт./сетка	1/5	2
Гардеробная	шт.	3	3
Контора производителя работ	шт.	1	4
Кабинет технической учебы с красным уголком	шт.	1	5
Столовая или буфет	шт.	1	15

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Скамья	шт.	2	6
Бочка с водой	шт.	1	13
Щит со средствами пожаротушения	шт.	1	12
Ящик с песком	шт.	1	11
Место для курения	шт.	1	14
Навес для отдыха	$м^2$	10	7
Экран соревнования	шт.	1	8
Стенд наглядной агитации	шт.	1	9
Мусоросборник	шт.	1	16
Гидрант	шт.	1	17
Фонтанчик питьевой	шт.	1	10
Урна для мусора	шт.	1	-

Бытовой городок на 50 человек
М 1:500

Вариант 1



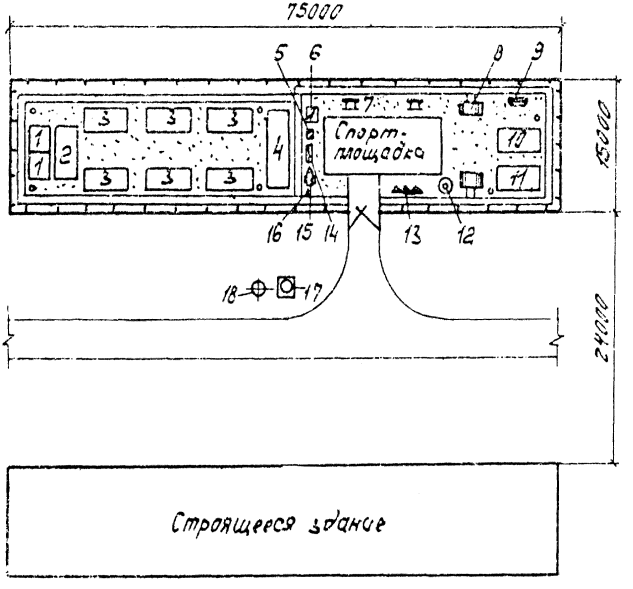
Экспликация зданий и элементов благоустройства
бытового городка на 50 человек
(вариант 1)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Бытовое комбинированное помещение на 6 чел.	шт.	8	3
Душевая	шт./сетка	1/5	1
Туалет	шт./очко	2/2	2
Столовая	шт./мест	1/12	8
Контора производителя работ	шт.	1	7
Кабинет технической учебы, красный уголок	шт.	1	6

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Навес для отдыха	$м^2$	10	5
Щит со средствами пожаротушения	шт.	1	13
Бочка с водой	шт.	1	12
Место для курения	шт.	1	14
Устройство для мытья обуви	шт.	3	15
Мусоросборник	шт.	1	16
Гидрант	шт.	1	17
Скамья	шт.	2	4
Фонтанчик питьевой	шт.	1	11
Экран соревнования	шт.	1	9
Стенд наглядной агитации	шт.	1	10
Урна для мусора	шт.	6	-

Бытовой городок на 50 человек
М 1:500

Вариант 2



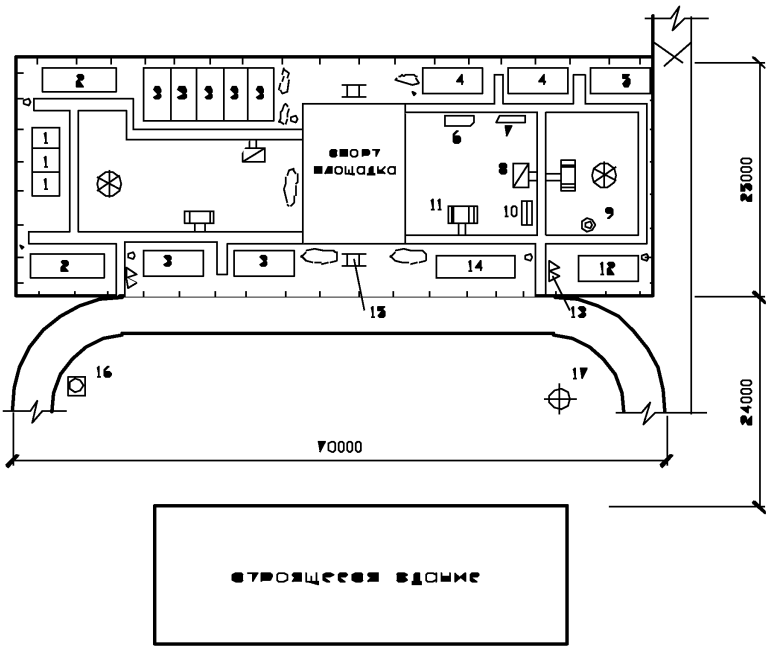
Экспликация зданий и элементов благоустройства бытового городка на 50 человек (вариант 2)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Гардеробная на 8 чел.	шт.	6	3
Душевая	шт./сетка	1/5	2
Туалет	шт./очко	2/2	1
Столовая	шт./мест	1/12	4
Контора производителя работ	шт.	1	11
Кабинет технической учебы, красный уголок	шт.	1	10

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Навес для отдыха	$м^2$	10	8
Щит со средствами пожаротушения	шт.	1	14
Ящик с песком	шт.	1	5
Место для курения	шт.	1	6
Устройство для мытья обуви	шт.	3	13
Мусоросборник	шт.	1	17
Скамья	шт.	2	7
Фонтанчик питьевой	шт.	1	12
Экран соревнования	шт.	1	9
Стенд наглядной агитации	шт.	1	16
Гидрант	шт.	1	18
Бочка с водой	шт.	1	15
Урна для мусора	шт.	6	-

Бытовой городок на 100 человек
М 1:500

Вариант 1



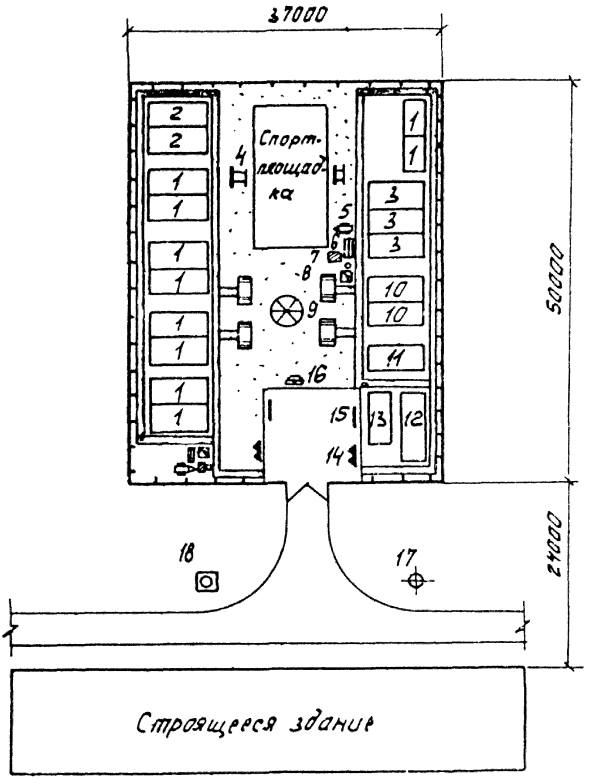
Экспликация зданий и элементов благоустройства
бытового городка на 100 человек
(вариант 1)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Туалет	шт./очко	3/2	1
Душевая	шт./сетка	2/5	2
Гардеробная на 8-15 чел.	шт.	7	3
Контора производителя работ	шт.	2	4
Кабинет технической учебы, красный уголок	шт.	1	5
Помещение для отдыха и обогрева	шт.	1	12
Столовая или буфет	шт.	1	15

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Экран соревнования	шт.	1	6
Стенд наглядной агитации	шт.	1	7
Место для курения	шт.	2	8
Фонтанчик питьевой	шт.	1	9
Щит со средствами пожаротушения	шт.	1	10
Навес для отдыха	$м^2$	20	11
Устройство для мытья обуви	шт.	4	13
Скамья	шт.	2	15
Мусоросборник	шт.	1	16
Урна для мусора	шт.	7	-
Гидрант	шт.	1	17
Цветочница	шт.	2	-

Бытовой городок на 100 человек
М 1:500

Вариант 2



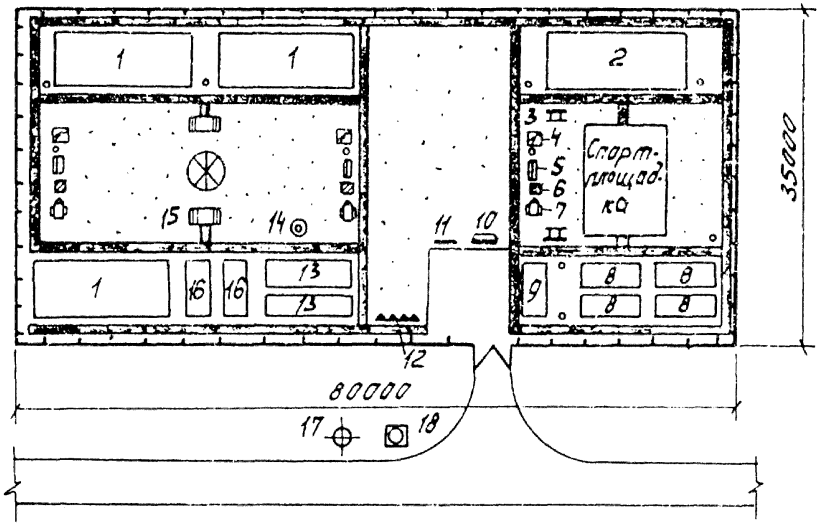
Экспликация зданий и элементов благоустройства
бытового городка на 100 человек
(вариант 2)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Гардеробная на 8-10 чел.	шт.	10	1
Душевая	шт./сетка	2/5	2
Помещение для отдыха и обогрева	шт.	1	11
Туалет	шт./очко	3/2	3
Столовая	шт./мест	1/20	12
Контора производителя работ	шт.	2	10
Кабинет технической учебы, красный уголок	шт.	1	13

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Скамья	шт.	2	4
Бочка с водой	шт.	2	5
Щит со средствами пожаротушения	шт.	2	6
Ящик с песком	шт.	2	7
Место для курения	шт.	2	8
Навес для отдыха	$м^2$	20	9
Устройство для мытья обуви	шт.	4	14
Стенд наглядной агитации	шт.	2	15
Экран соревнования	шт.	1	16
Гидрант	шт.	1	17
Мусоросборник	шт.	1	18
Урна для мусора	шт.	2	-
Цветочница	шт.	1	-

Бытовой городок на 150 человек
М 1:500

(вариант 1)



Строящееся здание

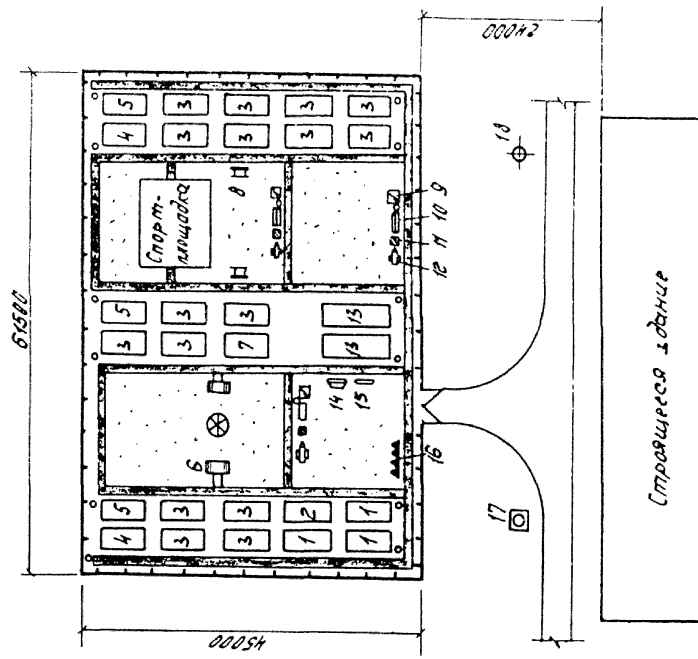
Экспликация зданий и элементов благоустройства
бытового городка на 150 человек (вариант 1)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Санитарно-бытовой комплекс (мужской)	шт.	3	1
Санитарно-бытовой комплекс (женский)	шт.	1	2
Гардеробная на 8 чел.	шт.	2	16
Столовая	шт./мест	2/20	13
Контора производителя работ	шт.	4	8
Кабинет технической учебы, красный Уголок	шт.	1	9

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Скамья	шт.	2	3
Место для курения	шт.	3	4
Щит со средствами пожаротушения	шт.	3	5
Ящик с песком	шт.	3	6
Бочка с водой	шт.	3	7
Экран соревнования	шт.	1	10
Стенд наглядной агитации	шт.	1	11
Устройство для мытья обуви	шт.	4	12
Навес для отдыха	$м^2$	25	15
Фонтанчик питьевой	шт.	1	14
Гидрант	шт.	1	17
Мусоросборник	шт.	1	18
Урна для мусора	шт.	10	-
Цветочница	шт.	1	-

Бытовой городок на 150 человек
М 1:500

Вариант 2



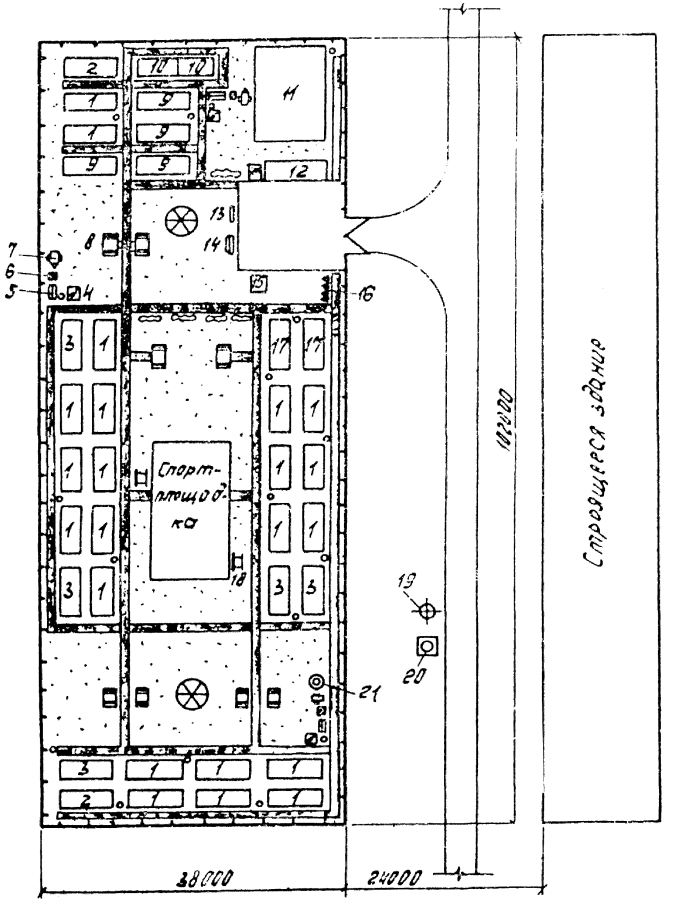
Экспликация зданий и элементов благоустройства
бытового городка на 150 человек
(вариант 2)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Гардеробная на 8 чел.	шт.	16	3
Помещение для обогрева и отдыха	шт.	1	7
Душевая	шт./сетка	3/5	5
Туалет	шт./очко	2/2	4
Столовая	шт./мест	2/20	13
Контора производителя работ	шт.	3	1
Кабинет технической учебы, красный уголок	шт.	1	2

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Навес для отдыха	$м^2$	25	6
Скамья	шт.	2	8
Место для курения	шт.	3	9
Щит со средствами пожаротушения	шт.	3	10
Ящик с песком	шт.	3	11
Бочка с водой	шт.	3	12
Экран соревнования	шт.	1	14
Стенд наглядной агитации	шт.	1	15
Устройство для мытья обуви	шт.	3	16
Мусоросборник	шт.	1	17
Гидрант	шт.	1	18
Урна для мусора	шт.	6	-
Цветочница	шт.	1	-

Бытовой городок на 200 человек
М 1:500

Вариант 1



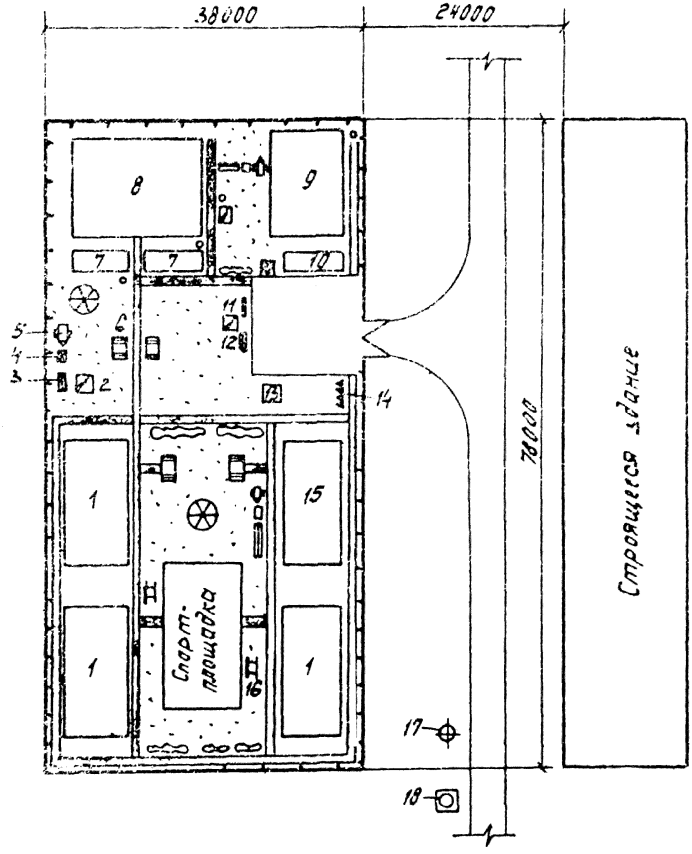
Экспликация зданий и элементов благоустройства
бытового городка на 200 человек
(вариант 1)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Гардеробная на 8-10 чел.	шт.	22	1
Помещение для обогрева и отдыха	шт.	2	17
Душевая	шт./сетка	5/5	3
Туалет	шт./очко	2/6	2
Буфет-раздаточная	шт./мест	1/50	11
Контора производителя работ	шт.	2	10
Здравпункт	шт.	2	10
Кабинет технической учебы, красный уголок	шт.	1	12

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Место для курения	шт.	3	4
Щит со средствами пожаротушения	шт.	3	5
Ящик с песком	шт.	3	6
Бочка с водой	шт.	3	7
Навес для отдыха	$м^2$	30	8
Стенд наглядной агитации	шт.	1	13
Экран соревнования	шт.	1	14
Сатураторная	шт.	1	15
Устройство для мытья обуви	шт.	4	16
Скамья	шт.	2	18
Гидрант	шт.	1	19
Мусоросборник	шт.	1	20
Фонтанчик питьевой	шт.	1	21
Урна для мусора	шт.	18	-
Цветочница	шт.	2	-

Бытовой городок на 200 человек
М 1:500

Вариант 2



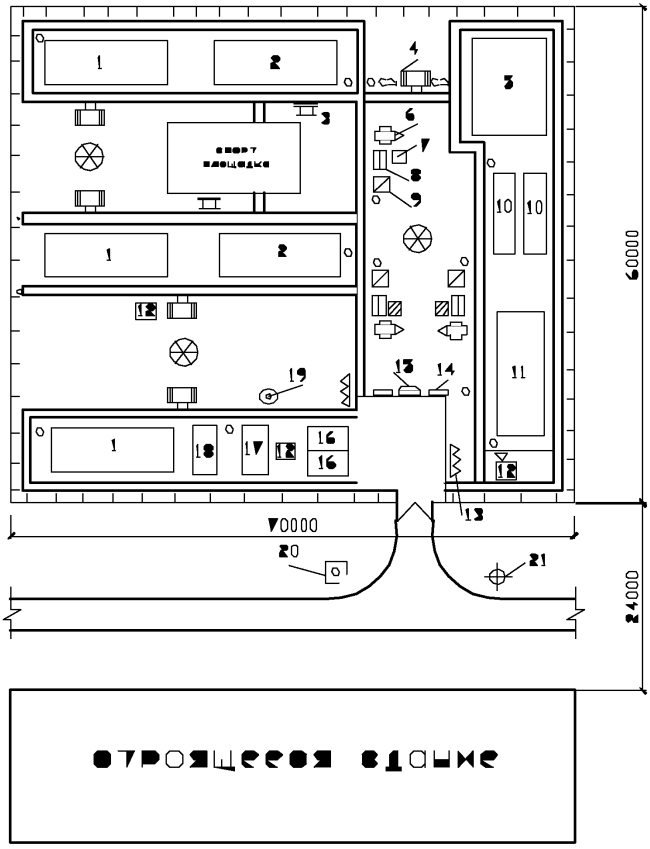
Экспликация зданий и элементов благоустройства бытового городка на 200 человек (вариант 2)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Санитарно-бытовой комплекс на 40 чел. (женский)	шт.	1	15
Санитарно-бытовой комплекс на 40 чел. (мужской)	шт.	3	1
Буфет-раздаточная	шт./мест	1/50	9
Административное здание	шт.	1	8
Бытовые комбинированные помещения на 6 чел.	шт.	2	7
Кабинет технической учебы, красный уголок	шт.	1	10

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Место для курения	шт.	3	2
Щит со средствами пожаротушения	шт.	3	3
Ящик с песком	шт.	3	4
Бочка с водой	шт.	3	5
Навес для отдыха	$м^2$	30	6
Стенд наглядной агитации	шт.	1	11
Экран соревнования	шт.	1	12
Сатураторная	шт.	1	13
Устройство для мытья обуви	шт.	4	14
Скамья	шт.	2	16
Гидрант	шт.	1	17
Мусоросборник	шт.	1	18
Урна для мусора	шт.	18	-
Цветочница	шт.	2	-

Бытовой городок на 300 человек
М 1:500

Вариант 1



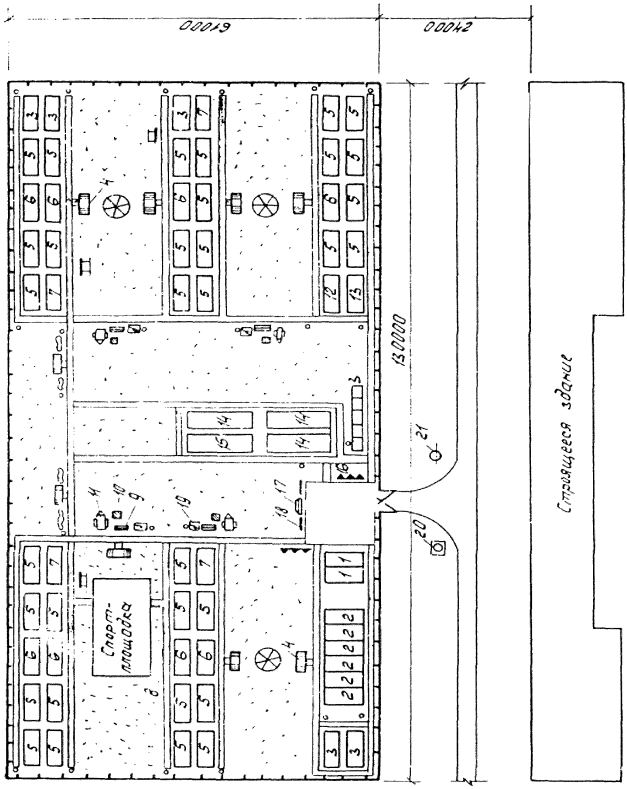
Экспликация зданий и элементов благоустройства бытового городка на 300 человек (вариант 1)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Санитарно-бытовой комплекс на 40 чел. (мужской)	шт.	3	1
Санитарно-бытовой комплекс на 40 чел. (женский)	шт.	2	2
Комбинированный служебно-бытовой комплекс	шт.	1	11
Столовая	шт./мест	2/20	10
Буфет-раздаточная	шт./мест	1/50	5
Здравпункт	шт.	1	18
Ремонтная мастерская бытового обслуживания	шт.	1	17
Склад хранения спортивного инвентаря и личных вещей	шт.	2	16
Сатураторная	шт.	3	12

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Скамья	шт.	2	3
Навес для отдыха	$м^2$	40	4
Бочка с водой	шт.	3	6
Ящик с песком	шт.	3	7
Щит со средствами пожаротушения	шт.	3	8
Место для курения	шт.	3	9
Устройство для мытья обуви	шт.	7	13
Стенд наглядной агитации	шт.	2	14
Экран соревнования	шт.	1	15
Фонтанчик питьевой	шт.	1	19
Мусоросборник	шт.	1	20
Гидрант	шт.	1	21
Урна для мусора	шт.	15	-
Цветочница	шт.	3	-

Бытовой городок на 300 человек
М 1:500

Вариант 2



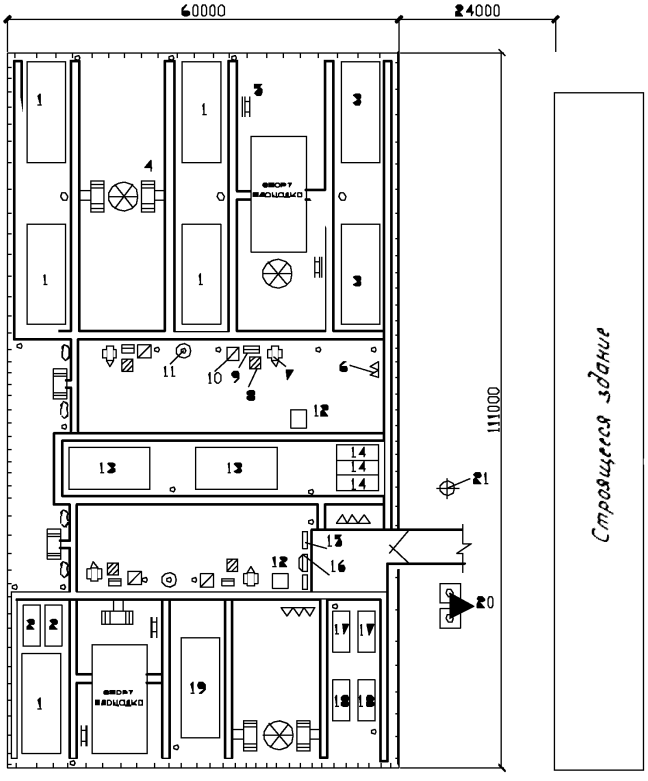
Экспликация зданий и элементов благоустройства бытового городка на 300 человек (вариант 2)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Кабинет технической учебы	шт.	2	1
Контора производителя работ	шт.	6	2
Туалет	шт./очко	10/2	3
Гардеробная на 8 чел.	шт.	33	5
Душевая	шт./сетка	8/5	6
Помещение для обогрева и отдыха	шт.	4	7
Здравпункт	шт.	1	12
Ремонтная мастерская бытового обслуживания	шт.	1	13
Столовая	шт./мест	3/20	14
Буфет-раздаточная	шт./мест	1/50	15

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Навес для отдыха	$м^2$	40	4
Скамья	шт.	4	8
Бочка с водой	шт.	4	11
Щит со средствами пожаротушения	шт.	4	9
Ящик с песком	шт.	4	10
Устройство для мытья обуви	шт.	6	16
Экран соревнования	шт.	1	17
Стенд наглядной агитации	шт.	1	18
Место для курения	шт.	4	19
Мусоросборник	шт.	1	20
Гидрант	шт.	1	21
Урна для мусора	шт.	23	-
Цветочница	шт.	3	-

Бытовой городок на 400 человек
М 1:500

Вариант 1



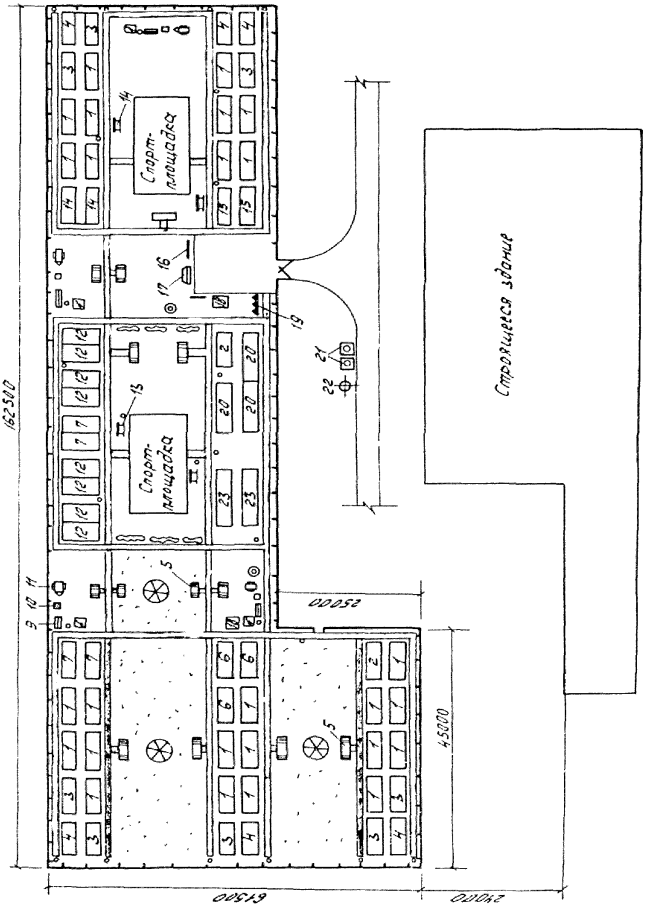
Экспликация зданий и элементов благоустройства
бытового городка на 400 человек
(вариант 1)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Санитарно-бытовой комплекс на 40 чел. (мужской)	шт.	5	1
Гардеробная на 15 чел.	шт.	2	2
Санитарно-бытовой комплекс на 40 чел. (женский)	шт.	2	3
Сатураторная	шт.	2	12
Буфет-раздаточная	шт./мест	2/50	13
Здравпункт	шт.	3	14
Склад для хранения спортинвентаря и личных вещей	шт.	2	17
Ремонтная мастерская бытового обслуживания	шт.	2	18
Комбинированный служебно-бытовой комплекс	шт.	1	19

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Навес для отдыха	$м^2$	50	4
Скамья	шт.	4	5
Устройство для мытья обуви	шт.	8	6
Бочка с водой	шт.	4	7
Ящик с песком	шт.	4	8
Щит со средствами пожаротушения	шт.	4	9
Место для курения	шт.	4	10
Фонтанчик питьевой	шт.	2	11
Стенд наглядной агитации	шт.	2	15
Экран соревнования	шт.	1	16
Мусоросборник	шт.	2	20
Гидрант	шт.	1	21
Урна для мусора	шт.	26	-
Цветочница	шт.	3	-

Бытовой городок на 400 человек
М 1:500

Вариант 2



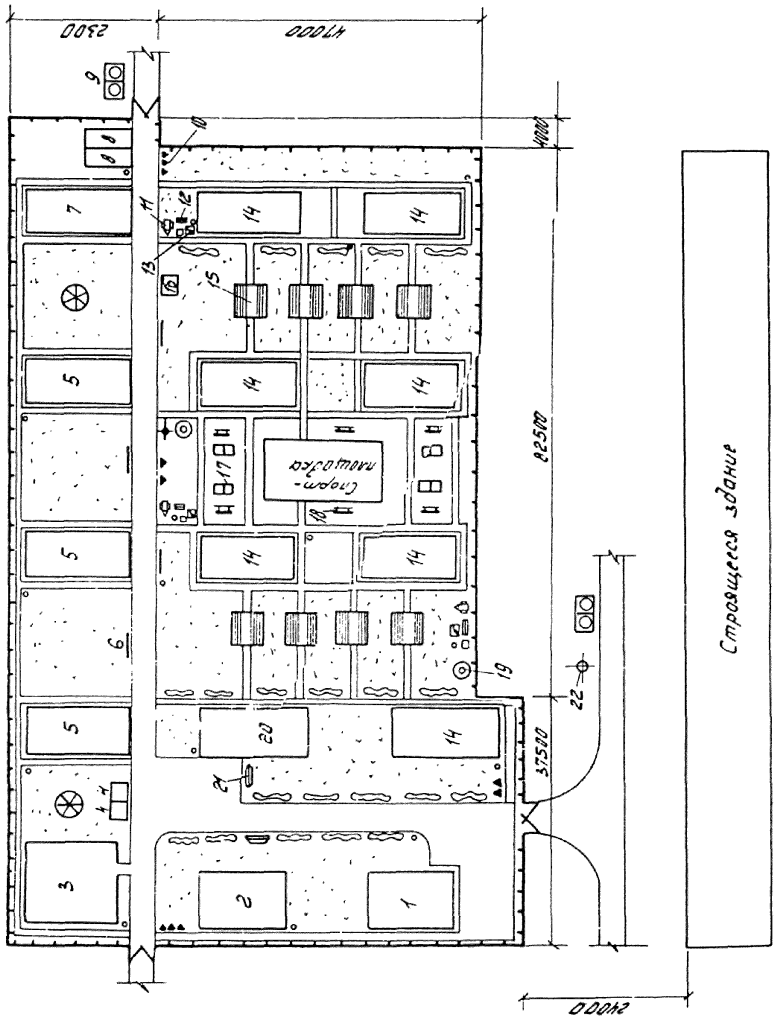
Экспликация зданий и элементов благоустройства бытового городка на 400 человек (вариант 2)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Гардеробная на 15 чел.	шт.	26	1
Помещение для обогрева и отдыха	шт.	2	2
Душевая	шт./сетка	8/5	3
Туалет	шт./очко	6/2	4
Здравпункт	шт.	3	6
Кабинет технической учебы, красный уголок	шт.	4	7
Контора производителя работ	шт.	8	12
Ремонтная мастерская бытового обслуживания	шт.	2	14
Склад для хранения спортинвентаря и личных вещей	шт.	2	15
Столовая	шт.	3	20
Буфет-раздаточная	шт.	2	23

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Навес для отдыха	$м^2$	50	5
Место для курения	шт.	4	8
Щит со средствами пожаротушения	шт.	4	9
Ящик с песком	шт.	4	10
Бочка с водой	шт.	4	11
Скамья	шт.	4	13
Стенд наглядной агитации	шт.	2	16
Экран соревнования	шт.	1	17
Сатураторная	шт.	2	18
Устройство для мытья обуви	шт.	8	19
Мусоросборник	шт.	2	21
Гидрант	шт.	1	22
Цветочница	шт.	3	-

Бытовой городок на 500 человек
М 1:500

Вариант 1



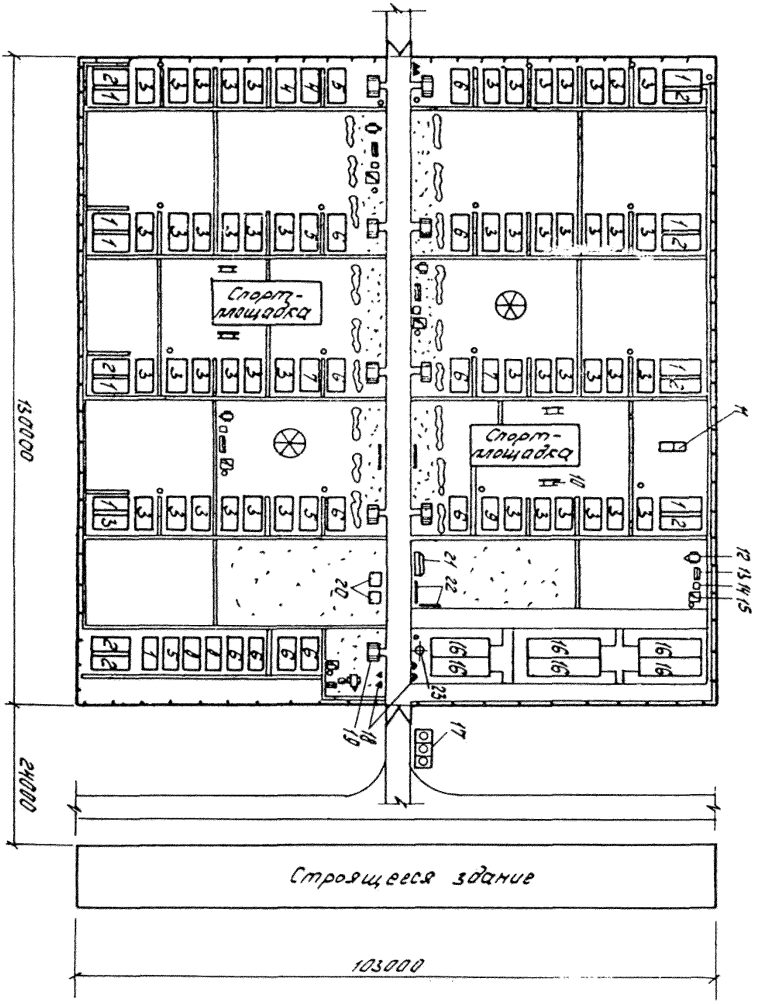
Экспликация зданий и элементов благоустройства
бытового городка на 500 человек
(вариант 1)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Административное здание	шт.	1	1
Контора производителя работ	шт.	1	2
Столовая	шт./мест.	1/20	3
Санитарно-бытовой комплекс (женский)	шт.	3	5
Комбинированный служебно-бытовой комплекс	шт.	1	7
Склад для хранения спортинвентаря и личных вещей	шт.	2	8
Санитарно-бытовой комплекс (мужской)	шт.	7	14
Здравпункт	шт.	1	20

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Сатураторная	шт.	2	4
Стенд наглядной агитации	шт.	4	6
Мусоросборник	шт.	4	9
Устройство для мытья обуви	шт.	10	10
Бочка с водой	шт.	3	11
Щит со средствами пожаротушения	шт.	3	12
Место для курения	шт.	3	13
Навес для отдыха	$м^2$	50	15
Киоск печати	шт.	1	16
Теннисный стол	шт.	4	17
Скамья	шт.	6	18
Фонтанчик питьевой	шт.	2	19
Экран соревнования	шт.	1	21
Гидрант	шт.	1	22
Цветочница	шт.	2	-
Урна для мусора	шт.	14	-

Бытовой городок на 500 человек
М 1:500

Вариант 2



Экспликация зданий и элементов благоустройства
бытового городка на 500 человек
(вариант 2)

Наименование помещения	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Душевая	шт./сетка	10/5	1
Туалет	шт./очко	8/2	2
Гардеробная на 8-10 чел.	шт.	50	3
Склад для хранения спортинвентаря и личных вещей	шт.	2	4
Здравпункт	шт.	4	5
Контора производителя работ	шт.	11	6
Помещение для обогрева и отдыха	шт.	2	7
Кабинет технической учебы, красный уголок	шт.	2	8
Административное здание	шт.	1	9
Столовая	шт./мест	6/20	16

Наименование элемента благоустройства	Ед. измерения	Количество	№ на плане
Скамья	шт.	4	10
Теннисный стол	шт.	1	11
Бочка с водой	шт.	5	12
Щит со средствами пожаротушения	шт.	5	13
Ящик с песком	шт.	5	14
Место для курения	шт.	5	15
Мусоросборник	шт.	3	17
Устройство для мытья обуви	шт.	6	18
Навес для отдыха	$м^2$	60	19
Сатураторная	шт.	2	20
Экран соревнования	шт.	1	21
Стенд наглядной агитации	шт.	4	22
Гидрант	шт.	1	23
Цветочница	шт.	2	-
Урна для мусора	шт.	25	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Информационные щиты

Образец информационного щита (паспорт строительного объекта)

Строительство спортивно-оздоровительного комплекса с наземным гаражом
Проспект Победы, дом 17, корп. 4

Застройщик	ОАО «Горкапстрой»	тел. 208-16-19
Генеральный подрядчик	ОАО «Жилстрой»	тел. 115-27-14
Генеральный проектировщик	ОАО «Горпроект»	тел. 324-16-01

Начальник строительства	Иванов В.П. тел. 208-90-15
Прораб	Сидоров Н.И. тел. 208-29-17

Начало строительства	II кв. 2011 г.
Окончание строительства	III кв. 2013 г.



Уважаемые жители!
Приносим Вам извинения за временные неудобства,
связанные со строительством

Вход на строительную площадку
без специальной одежды и защитных касок
Запрещен !

Бытовой городок ОАО «Жилстрой»

Начальник строительства Иванов В.П. тел. 115-91-15
Комендант Петров А.Ф. тел. 115-31-28

Озеленение территории
строительно-оздоровительного комплекса
с подземным гаражом

Сохраняется: 35 деревьев
Вырубается: 9 деревьев;
7 кустарников;
Пересадка: 5 кустарников

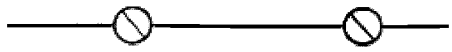
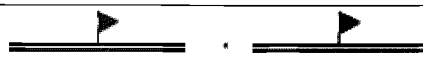
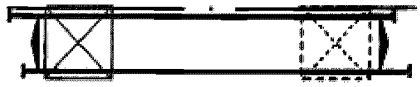
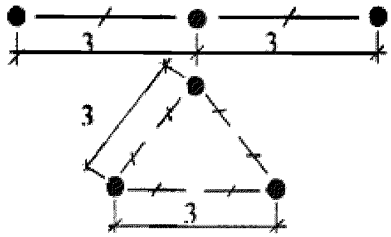
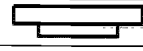
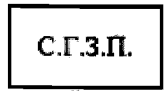
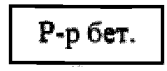
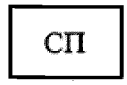
Посадка: деревьев - 86
кустарников - 58
цветников - 100 м^2

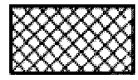
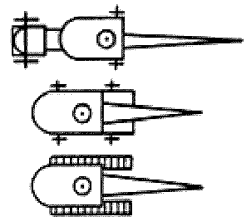
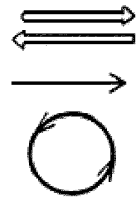
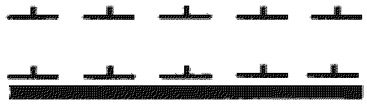
Виды работ: расстилка растительного слоя;
подготовка посадочных мест;
посадка деревьев и кустарников;
устройство газонов;
высаживание рассады цветов.

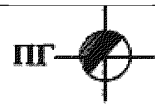
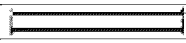
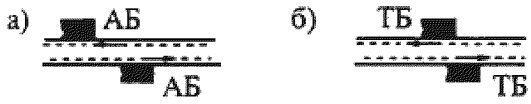
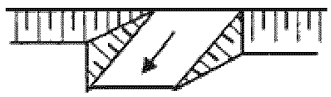
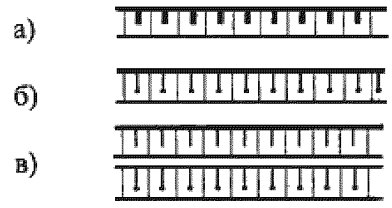
Окончание работ - III кв. 2013 г.

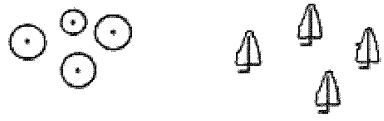
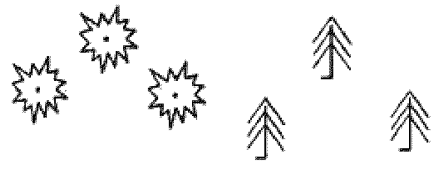
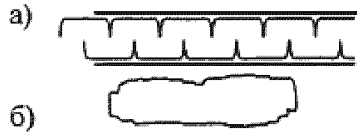
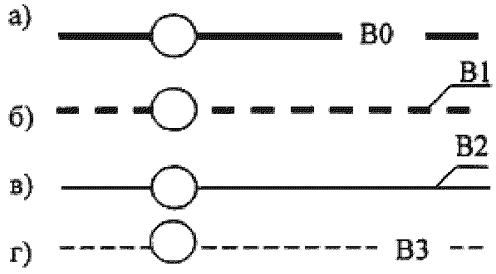
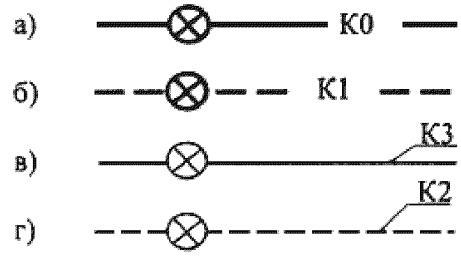
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

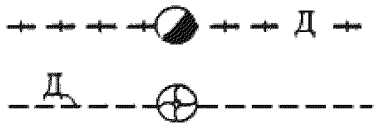
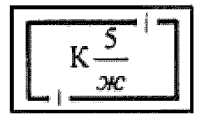
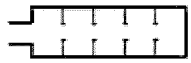
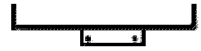
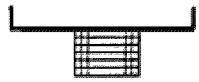
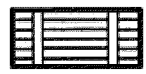
Условные обозначения, применяемые в стройгенплане

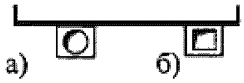
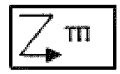
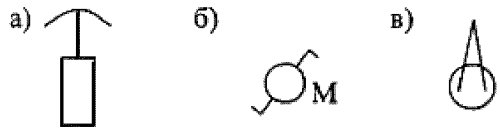
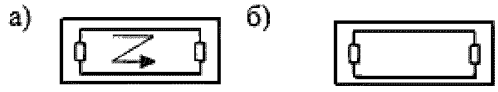
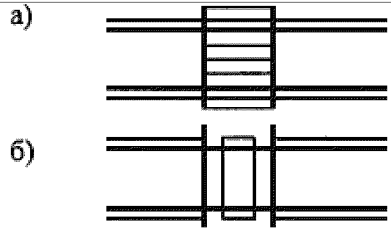
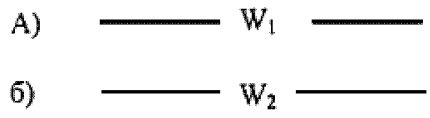
Графическое изображение	Смысловое значение
	Линия ограничения зоны действия крана
	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
	Границы захваток
	Башенный или рельсовый стреловой кран, рельсовый крановый путь и тупиковые упоры
	Контур заземления: а) по прямой линии; б) по треугольнику.
	Соединительные проводники
	Шкаф электропитания крана
	Место хранения контрольного груза
	Въездной стенд с транспортной схемой
	Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Место для кантовки конструкций
	Место приема раствора и бетона
	Площадка для хранения средств подмащивания
	Шкаф для хранения баллонов с ацетиленом

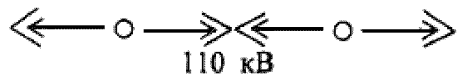
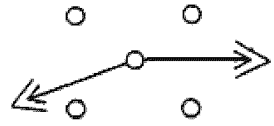
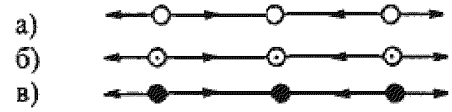
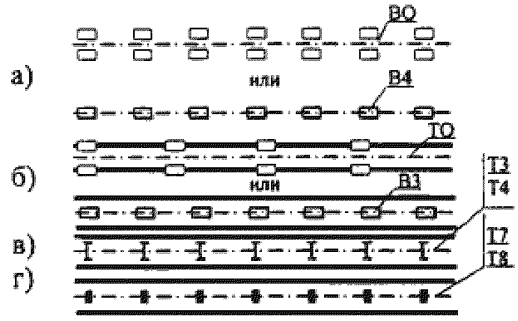
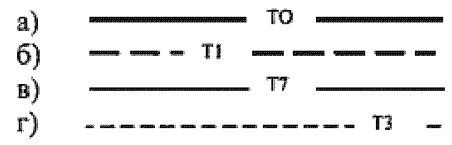
	Шкаф для хранения баллонов с кислородом
	Геодезический знак закрепления осей
	Строительный репер
	Зоны складирования материалов и конструкций
	Стоянки стреловых самоходных кранов
а) б) в) 	Стреловые краны: а) автомобильный; б) пневмоколесный; в) гусеничный.
а) б) 	Въезд и выезд на строительную площадку: а) направление движения транспорта и кранов; б) место разворота транспорта.
	Знак ограничения скорости движения транспорта
	Направление движения рабочих
	Шпунтовое ограждение
	Временное ограждение строительной площадки: а) без козырька; б) с козырьком.
	Ворота и калитка

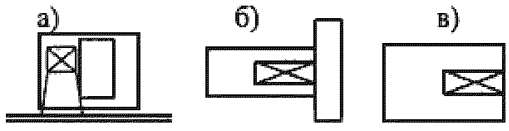
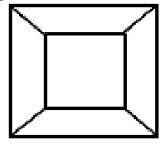
	Ограждение рабочих мести участков работ, защитные ограждения
	Ограждение рельсовых крановых путей
	Пожарный пост
	Место для первичных средств пожаротушения
	Стенд с противопожарным инвентарем
	Пожарный гидрант
	Здания (сооружения),подлежащие сносу, инженерные сети и транспортные устройства, подлежащие сносу
	Временная дорога
	Временная пешеходная дорожка
	Временная автодорога по трассе постоянной
	Постоянная дорога
	Пешеходная дорожка
	Автомобильная дорога с бордюром
	Автомобильная дорога с обочиной
	Путь железнодорожный
	Путь железнодорожный узкой колеи
	Путь трамвайный
	Линия движения: а) автобусов; б) троллейбусов.
	Съезд в котлован или другую выемку
	Откос: а) неукрепленный; б) укрепленный; в) с бермой и укреплением нижней части.
	Лестница для спуска в котлован (выемку)
	Переходной мостик через выемку, траншею с перильным ограждением
	Грунт в разрезе

	Канава или кювет
	Зеленые насаждения общего пользования, газон
	То же, специального назначения
	Цветник
	Деревья лиственные рядовой посадки
	Деревья лиственные групповой посадки
	Деревья хвойные рядовой посадки
	Деревья хвойные групповой посадки
	Кустарник свободно растущий: а) рядовой посадки; б) групповой посадки
	Водопровод: а) проектируемый видимый б) проектируемый невидимый в) существующий видимый г) существующий невидимый В0 - общее обозначение В1 - хозяйственно-питьевой В2 - противопожарный В3 – производственный
	Канализация: а) проектируемая видимая б) проектируемая невидимая в) существующая видимая г) существующая невидимая К0 - общее обозначение К1 - бытовая К2 - дождевая К3 – производственная

	Дренаж:
	проектируемый существующий
	Здание (сооружение) надземное с указанием отмостки, материала стен, количества этажей и назначения
	Сооружение подземное
	Контур строящегося здания
	Контур существующего здания
	Проезд (арки), проход в уровне первого этажа здания (сооружения)
	Переход (галерея) Примечание: При наличии опор их указывают в масштабе.
	Вышка, мачта
	Прожектор на опоре
	Автостоянка
а)  б) 	Нависающая часть здания а) без опор; б) на опорах.
	Проем, шахта, отверстие, приямок
	Временные сооружения, бытовые помещения
	Временный защитный козырек над входом в здание или в грузопассажирский подъемник
	Навес над входом в здание
	Временно установленная выносная площадка

	Дымовая труба
	Мусоропровод временный: а) круглого сечения; б) прямоугольного сечения.
	Трансформаторная подстанция
	а) телефонная будка; б) колонка раздачи ГСМ; в) будка регулировщика.
	Местонахождение сигнальщика
	Фасадный подъемник (люлька): а) электрическая; б) ручная.
	Лебедки: а) электрическая; б) ручная.
	Трубчатые леса: а) план; б) разрез.
	Переезд: а) с деревянным настилом; б) с железобетонным настилом.
	Кабели: а) проектируемые б) существующие W_1 - до 1 кВ; W_2 - до 10 кВ; W_3 - свыше 10 кВ.

	Воздушная линия электропередачи (указывается напряжение)
	Опора воздушной линии электропередачи
	Наружное освещение на опорах: а) деревянных; б) железобетонных; в) металлических.
	Инженерная сеть, прокладываемая в коммуникационных сооружениях: а) на эстакаде; б) в галерее; в) в тоннеле, проходном канале; г) в канале непроходном.
	Теплопровод: а) проектируемый видимый; б) проектируемый невидимый; в) существующий видимый; г) существующий невидимый; ТО - общее обозначение; Т1 - трубопровод горячей воды для отопления и вентиляции, а также общий для отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологических процессов, подающий; Т2 - то же, обратный; Т3 - трубопровод горячей воды для горячего водоснабжения, подающий; Т4 - то же, обратный; Т5 - трубопровод горячей воды для процессов, подающий; Т6 - то же, обратный; Т7 - трубопровод пара; Т8 - конденсатопровод.

	Строительные мачтовые подъемники: а) грузопассажирский; б) грузовой площадочный; в) грузовой стреловой.
	Мусороприемный бункер.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Знаки безопасности

Запрещающие знаки

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
P01		Запрещается курить	Использовать, когда курение может стать причиной пожара. На дверях и стенах помещений, участках, где имеются горючие и легковоспламеняющиеся вещества, или в помещениях, где курить запрещается
P02		Запрещается пользоваться открытым огнем и курить	Использовать, когда открытый огонь и курение могут стать причиной пожара. На входных дверях, стенах помещений, участках, рабочих местах, емкостях, производственной таре
P03		Проход запрещен	У входа в опасные зоны, помещения, участки и др.
P04		Запрещается тушить водой	В местах расположения электрооборудования, складах и других местах, где нельзя применять воду при тушении горения или пожара
P05		Запрещается использовать в качестве питьевой воды	На техническом водопроводе и емкостях с технической водой, непригодной для питья и бытовых нужд
P06		Доступ посторонним запрещен	На дверях помещений, у входа на объекты, участки и т.п., для обозначения запрета на вход (проход) в опасные зоны или для обозначения служебного входа (прохода)

Р07		Запрещается движение средств напольного транспорта	В местах, где запрещается применять средства напольного транспорта (например, погрузчики или напольные транспортеры)
Р08		Запрещается прикасаться. Опасно	На оборудовании (узлах оборудования), дверцах, щитах или других поверхностях, прикосновение к которым опасно
Р09		Запрещается прикасаться. Корпус пол напряжением	На поверхности корпусов, щитов и т.п., где есть возможность поражения электрическим током
Р 10		Не включать!	На пультах управления и включения оборудования или механизмов, при ремонтных и пуско-наладочных работах
Р 11		Запрещается работа (присутствие) людей со стимуляторами сердечной деятельности	В местах и на оборудовании, где запрещено работать или находиться людям с вживленными стимуляторами сердечной деятельности
Р 12		Запрещается загромождать проходы и (или) складировать	На пути эвакуации, у выходов, в местах размещения средств противопожарной защиты , аптечек первой медицинской помощи и других местах
Р 13		Запрещается подъем (спуск) людей по шахтному стволу (запрещается транспортировка пассажиров)	На дверях грузовых лифтов и других подъемных механизмов
Р 14		Запрещается вход (проход) с животными	На воротах и дверях зданий, сооружений, помещений, объектов, территорий и т.п., где не должны находиться животные, где запрещен вход (проход) вместе с животными

Р 16		Запрещается работа (присутствие) людей, имеющих металлические имплантанты	На местах, участках и оборудовании, где запрещено работать или находиться людям с вживленными металлическими имплантантами
Р 17		Запрещается разбрызгивать волу	На местах и участках, где запрещено разбрызгивать воду
Р 18		Запрещается пользоваться мобильным (сотовым) телефоном или переносной рацией	На дверях помещений, у входа на объекты, где запрещено пользоваться средствами связи, имеющими собственные радиочастотные электромагнитные поля
Р21		Запрещение (прочие опасности или опасные действия)	Применять для обозначения опасности. не предусмотренной настоящим стандартом. Знак необходимо использовать вместе с поясняющей надписью или с дополнительным знаком безопасности с поясняющей надписью
Р27		Запрещается иметь при (на) себе металлические предметы (часы и т.п.)	При входе на объекты, на рабочих местах, оборудовании, приборах и т.п. Область применения знака может быть расширена
Р30		Запрещается принимать пищу	На местах и участках работ с вредными для здоровья веществами, а также в местах, где прием пищи запрещен. Область применения знака может быть расширена
Р32		Запрещается подходить к элементам оборудования с маховыми движениями большой амплитуды	На оборудовании и рабочих местах по обслуживанию оборудования с элементами, выполняющими маховые движения большой амплитуды
Р33		Запрещается брать руками. Сыпучая масса (Непрочная упаковка)	На производственной таре, в складах и иных местах, где используют сыпучие материалы

P34		Запрещается пользоваться лифтом для подъема (спуска) людей	На дверях грузовых лифтов и других подъемных механизмах. Знак входит в состав группового знака безопасности «При пожаре лифтом не пользоваться, выходить по лестнице»

Предупреждающие знаки

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
W01		Пожароопасно. Легковоспламеняющиеся вещества	Использовать для привлечения внимания к помещениям с легковоспламеняющимися веществами. На входных дверях, дверцах шкафов, емкостях и т.д.
W02		Взрывоопасно	Использовать для привлечения внимания к взрывоопасным веществам, а также к помещениям и участкам. На входных дверях, стенах помещений, дверцах шкафов и т.д.
W03		Опасно. Ядовитые вещества	В местах хранения, выделения, производства и применения ядовитых веществ
W04		Опасно. Едкие и коррозионные вещества	В местах хранения, выделения, производства и применения едких и коррозионных веществ
W05		Опасно. Радиоактивные вещества или ионизирующее излучение	На дверях помещений, дверцах шкафов и в других местах, где находятся и применяются радиоактивные вещества или имеется ионизирующее излучение Допускается применять знак радиационной опасности по ГОСТ 17925
W06		Опасно. Возможно падение груза	Вблизи опасных зон. где используется подъемно-транспортное оборудование, на строительных площадках, участках, в цехах, мастерских и т.п.

W07		Внимание. Автопогрузчик	В помещениях и участках, где проводятся погрузочно-разгрузочные работы
W08		Опасность поражения электрическим током	На опорах линий электропередачи, электрооборудовании и приборах, дверцах силовых щитков, на электротехнических панелях и шкафах, а также на ограждениях токоведущих частей оборудования, механизмов, приборов
W09		Внимание. Опасность (прочие опасности)	Применять для привлечения внимания к прочим видам опасности, не обозначенной настоящим стандартом. Знак необходимо использовать вместе с дополнительным знаком безопасности с поясняющей надписью
W10		Опасно. Лазерное излучение	На дверях помещений, оборудовании, приборах и в других местах, где имеется лазерное излучение
W11		Пожароопасно. Окислитель	На дверях помещений, дверцах шкафов для привлечения внимания на наличие окислителя
W12		Внимание. Электромагнитное поле	На дверях помещений, оборудовании, приборах и в других местах, где действуют электромагнитные поля
W13		Внимание. Магнитное поле	На дверях помещений, оборудовании, приборах и в других местах, где действуют магнитные поля
W14		Осторожно. Малозаметное препятствие	В местах, где имеются малозаметные препятствия, о которые можно споткнуться

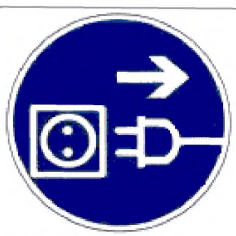
W15		Осторожно. Возможность падения с высоты	Перед входом на опасные участки и в местах, где возможно падение с высоты
W16		Осторожно. Биологическая опасность (Инфекционные вещества)	В местах хранения, производства или применения вредных для здоровья биологических веществ
W17		Осторожно. Холод	На дверцах холодильников и морозильных камер, компрессорных агрегатах и других холодильных аппаратах
W18		Осторожно. Вредные для здоровья аллергические (раздражающие) вещества	В местах хранения, производства или применения вредных для здоровья аллергических (раздражающих) веществ
W19		Газовый баллон	На газовых баллонах, складах и участках хранения и применения сжатых или сжиженных газов. Цвет баллона: черный или белый, выбирается по ГОСТ 19433
W20		Осторожно. Аккумуляторные батареи	В помещениях и на участках изготовления, хранения и применения аккумуляторных батарей
W22		Осторожно. Режущие валы	На участках работ и оборудовании, имеющем незащищенные режущие валы, например на деревообрабатывающем, дорожном или сельскохозяйственном оборудовании
W23		Внимание. Опасность зажима	На дверцах турникетов и шлагбаумах
W24		Осторожно. Возможно опрокидывание	На дорогах, рампах, складах, участках, где возможно опрокидывание внутризаводского транспорта

W25		Внимание. Автоматическое включение (запуск) оборудования	На рабочих местах, оборудовании или отдельных узлах оборудования с автоматическим включением
W26		Осторожно. Горячая поверхность	На рабочих местах и оборудовании, имеющем нагретые поверхности
W27		Осторожно. Возможно травмирование рук	На оборудовании, узлах оборудования, крышках и дверцах, где возможно получить травму рук
W28		Осторожно. Скользко	На территории и участках, где имеются скользкие места
W29		Осторожно. Возможно затягивание между вращающимися элементами	На рабочих местах и оборудовании, имеющем вращающиеся элементы, например, на валковых мельницах
W30		Осторожно. Сужение проезда (прохода)	На территориях, участках, в цехах и складах, где имеются сужения прохода (проезда) или присутствуют выступающие конструкции, затрудняющие проход (проезд)

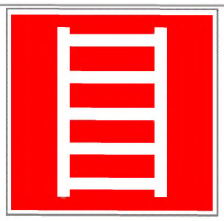
Предписывающие знаки

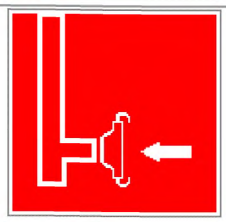
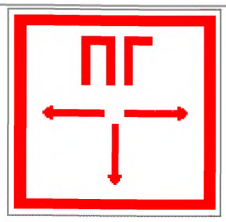
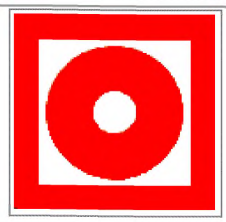
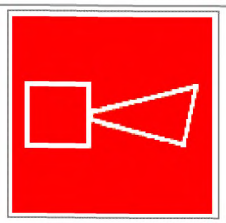
Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
M01		Работать в защитных очках	На рабочих местах и участках, где требуется защита органов зрения

M02		Работать в защитной каске (шлеме)	На рабочих местах и участках, где требуется защита головы
M03		Работать в защитных наушниках	На рабочих местах и участках с повышенным уровнем шума
M04		Работать в средствах индивидуальной защиты органов дыхания	На рабочих местах и участках, где требуется защита органов дыхания
M05		Работать в защитной обуви	На рабочих местах и участках, где необходимо применять средства индивидуальной защиты
M06		Работать в защитных перчатках	На рабочих местах и участках работ, где требуется защита рук от воздействия вредных или агрессивных сред, защита от возможного поражения электрическим током
M07		Работать в защитной одежде	На рабочих местах и участках, где необходимо применять средства индивидуальной зашиты
M08		Работать в защитном щитке	На рабочих местах и участках, где необходима защита лица и органов зрения

M09		Работать в предохранительном (страховочном) поясе	На рабочих местах и участках, где для безопасной работы требуется применение предохранительных (страховочных) поясов
M10		Проход здесь	На территориях и участках, где разрешается проход
M11		Общий предписывающий знак (прочие предписания)	Для предписаний, не обозначенных настоящим стандартом. Знак необходимо применять вместе с поясняющей надписью на дополнительном знаке безопасности
M12		Переходить по надземному переходу	На участках и территориях, где установлены надземные переходы
M13		Отключить штепсельную вилку	На рабочих местах и оборудовании, где требуется отключение от электросети при наладке или остановке электрооборудования и в других случаях
M14		Отключить перед работой	На рабочих местах и оборудовании при проведении ремонтных или пусконаладочных работ
M15		Курить здесь	Используется для обозначения места курения на производственных объектах

Знаки пожарной безопасности

Код	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
F 01-01		Направляющая стрелка	Использовать только вместе с другими знаками пожарной безопасности для указания направления движения к месту нахождения (размещения) средства противопожарной зашиты
F 01-02		Направляющая стрелка под углом 45°	Использовать только вместе с другими знаками пожарной безопасности для указания направления движения к месту нахождения (размещения) средства противопожарной защиты
F02		Пожарный кран	В местах нахождения комплекта пожарного крана с пожарным рукавом и стволом
F03		Пожарная лестница	В местах нахождения пожарной лестницы
F04		Огнетушитель	В местах размещения огнетушителя
F05		Телефон для использования при пожаре (в том числе телефон прямой связи с пожарной охраной)	В местах размещения телефона, по которому можно вызвать пожарную охрану

F06		Место размещения нескольких средств противопожарной защиты	В местах одновременного нахождения (размещения) нескольких средств противопожарной защиты
F07		Пожарный водоисточник	В местах нахождения пожарного водоема или пирса для пожарных машин
F08		Пожарный сухотрубный стояк	В местах нахождения пожарного сухотрубного стояка
F09		Пожарный гидрант	У мест нахождения подземных пожарных гидрантов. На знаке должны быть цифры, обозначающие расстояние от знака до гидранта в метрах
F10		Кнопка включения установок (систем) пожарной автоматики	В местах ручного пуска установок пожарной сигнализации, пожаротушения и (или) систем противодымной защиты. В местах (пунктах) подачи сигнала пожарной тревоги
F11		Звуковой оповещатель пожарной тревоги	В местах нахождения звукового оповещателя или совместно со знаком F10 «Кнопка включения установок (систем) пожарной автоматики»

К знакам пожарной безопасности относят также:

- запрещающие знаки - P 01 «Запрещается курить», P 02 «Запрещается пользоваться открытым огнем», P 04 «Запрещается тушить водой», P 12 «Запрещается загромождать проходы и (или) складировать» ;

- предупреждающие знаки - W 01 «Пожароопасно. Легковоспламеняющиеся вещества», W 02 «Взрывоопасно», W 11 «Пожароопасно. Окислитель»;

- эвакуационные знаки - E 01-23.

Эвакуационные знаки и знаки медицинского и санитарного назначения

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
E 01-01		Выход здесь (левосторонний)	Над дверями (или па дверях) эвакуационных выходов, открывающихся с левой стороны. На стенах помещений вместе с направляющей стрелкой для указания направления движения к эвакуационному выходу
E 01-02		Выход здесь (правосторонний)	Над дверями (или на дверях) эвакуационных выходов, открывающихся с правой стороны. На стенах помещений вместе с направляющей стрелкой для указания направления движения к эвакуационному выходу
E 02-01		Направляющая стрелка	Использовать только вместе с другими эвакуационными знаками для указания направления движения
E 02-02		Направляющая стрелка под углом 45°	Использовать только вместе с другими эвакуационными знаками для указания направления движения
E 03		Направление к эвакуационному выходу направо	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу
E 04		Направление к эвакуационному выходу налево	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу
E 05		Направление к эвакуационному выходу направо вверх	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
E 06		Направление к эвакуационному выходу налево вверх	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
E07		Направление к эвакуационному выходу направо вниз	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
E08		Направление к эвакуационному выходу налево вниз	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости

E09		Указатель двери эвакуационного выхода (правосторонний)	Над дверями эвакуационных выходов
E10		Указатель двери эвакуационного выхода (левосторонний)	Над дверями эвакуационных выходов
E11		Направление к эвакуационному выходу прямо	Над проходами, проемами, в помещениях большой площади. Размещается на верхнем уровне или подвешивается к потолку
E12		Направление к эвакуационному выходу прямо	Над проходами, проемами, в помещениях большой площади. Размещается на верхнем уровне или подвешивается к потолку
E13		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вниз	На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу
E14		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вниз	На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу
E15		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вверх	На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу
E16		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вверх	На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу
E17		Для доступа вскрыть здесь	На дверях, стенах помещений и в других местах, где для доступа в помещение или выхода необходимо вскрыть определенную конструкцию, например разбить стеклянную панель и т.п.

E18		Открывать движением от себя	На дверях помещений для указания направления открывания дверей
E19		Открывать движением на себя	На дверях помещений для указания направления открывания дверей
E20		Для открывания сдвинуть	На дверях помещений для обозначения действий по открыванию сдвижных дверей
E21		Пункт (место) сбора	На дверях, стенах помещений и в других местах для обозначения заранее предусмотренных пунктов (мест) сбора людей в случае возникновения пожара, аварии или другой чрезвычайной ситуации
E22		Указатель выхода	Над дверями эвакуационного выхода или в составе комбинированных знаков безопасности для указания направления движения к эвакуационному выходу
E23		Указатель запасного выхода	Над дверями запасного выхода

Е.1 Эвакуационные знаки следует устанавливать в положениях, соответствующих направлению движения к эвакуационному выходу.

Е.2 Изображение графического символа фигуры человека в дверном проеме на эвакуационных знаках Е 01-01 и Е 01-02 смыслового значения «Выход здесь» должно совпадать с направлением движения к эвакуационному выходу.

Знаки медицинского и санитарного назначения

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
ЕС 01		Аптечка первой медицинской помощи	На стенах, дверях помещений для обозначения мест размещения аптечек первой медицинской помощи

ЕС 02		Средства выноса (эвакуации) пораженных	На дверях и стенах помещений в местах размещения средств выноса (эвакуации) пораженных
ЕС 03		Пункт приема гигиенических процедур (душевые)	На дверях и стенах помещений в местах расположения душевых и т.п.
ЕС 04		Пункт обработки глаз	На дверях и стенах помещений в местах расположения пункта обработки глаз
ЕС 05		Медицинский кабинет	На дверях медицинских кабинетов
ЕС 06		Телефон связи с медицинским пунктом (скорой медицинской помощью)	В местах установки телефонов

Указательные знаки

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
D01		Пункт (место) приема пищи	На дверях комнат приема пищи, буфетах, столовых, бытовых помещениях и в других местах, где разрешается прием пищи
D02		Питьевая вода	На дверях бытовых помещений и в местах расположения кранов с водой, пригодной для питья и бытовых нужд (туалеты, душевые, пункты приема пищи и т.д.)

D03		Место курения	Используется для обозначения места курения на общественных объектах

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Пиктограммы

Эскизы пиктограмм



Пост охраны



Пункт приема пищи



Душевая



Прорабская



Медпункт



Туалет

УДК 69.693

Ключевые слова: проект производства работ, календарный план, стройгенплан, технологическая карта, сложные условия, реконструкция зданий и сооружений, снос (демонтаж) объектов.

gost.e-ecolog.ru