

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра технологии строительного производства

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению раздела дипломного проекта

***“Технологическая карта на комплексное производство
каменных и монтажных работ”***

для студентов специальности

1-70 02 01 “Промышленное и гражданское строительство”
очной и заочной форм обучения

Брест 2008

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями, изложенными в рабочей учебной программе по курсу "Технология строительного производства" для студентов специальности 1-70 02 01 "Промышленное и гражданское строительство".

В указаниях изложена методика разработки и приведен пример оформления технологической карты на комплексное производство каменных и монтажных работ при возведении и реконструкции гражданских и промышленных зданий.

Указания предназначены для студентов специальности 1-70 02 01 "Промышленное и гражданское строительство" очной и заочной форм обучения.

Составители: Г.И. Юськович, доцент, к.т.н.
С.М. Семенюк, доцент, к.т.н.
В.Н. Пчелин, доцент
В.П. Щербач, доцент
В.И. Юськович, доцент, к.т.н.
В.П. Чернюк, доцент, к.т.н.
Н.В. Лешкевич, ст. преподаватель

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания составлены для разработки технологической карты на комплексное производство каменных и монтажных работ в разделе дипломного проекта "Технология строительного производства" студентами специальности 1-70 02 01 "Промышленное и гражданское строительство".

В связи с увеличением объемов жилищного строительства и повышением требований к качеству возводимых зданий в настоящее время все шире ведется строительство с использованием штучных материалов. Это обусловлено наличием больших запасов сырья для изготовления каменных материалов, а также рядом положительных эксплуатационных качеств: долговечностью, огнестойкостью, стабильностью к атмосферным воздействиям, возможностью возводить здания и сооружения практически любой конфигурации при разнообразном конструктивном и цветовом оформлении фасадов.

Ведущими технологическими процессами при возведении зданий и сооружений являются каменные и монтажные работы. Проектирование взаимосвязки технологических процессов, применение рациональных методов производства работ, прогрессивных форм организации труда, новых машин и оборудования позволит повысить производительность труда, снизить трудоемкость, стоимость и продолжительность производства работ, значительно улучшить качество строительной продукции.

В указаниях изложена методика выполнения технологических расчетов при составлении технологической карты на возведение каменных зданий и приведен пример ее оформления.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Исходными данными для проектирования являются разработанные архитектурно-строительный и расчетно-конструктивный разделы дипломного проекта и заданные руководителем проекта метод монтажа сборных конструкций, условия производства работ, расстояние транспортирования строительных материалов и изделий, продолжительность выполнения работ.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЕКТА

Проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графического материала. Графическая часть проекта вычерчивается на одном листе формата А1 (четыре листа формата АIII, два листа формата АII) в карандаше либо с помощью компьютера. Графический материал в пояснительной записке приводится либо только в компьютерном варианте, либо только в карандаше. Оформление пояснительной записки и графической части проекта должно быть выполнено в соответствии с требованиями [1].

Состав расчетно-пояснительной записки

Задание; реферат; содержание; введение; область применения; нормативные ссылки; характеристики основных применяемых материалов и изделий; определение номенклатуры и объемов работ; проведение патентного поиска; организация и технология производства работ (выбор грузозахватных и вспомогательных приспособлений, оборудования и инвентаря для производства каменных и монтажных работ, выбор варианта и описание технологии каменных и монтажных работ, выбор монтажных кранов по рабочим параметрам, организация приобъектного склада строительных материалов, конструкций и строительной площадки, организация комплексного производства каменных и монтажных работ, организация рабочего места звеньев каменщиков, составление операционной карты); потребность в материально-технических ресурсах; контроль качества и приемка работ; техника безопасности, охрана труда и окружающей среды; калькуляция и нормирование затрат труда; составление календарного графика производства работ; выбор транспортных средств для доставки каменных материалов и сборных конструкций; указания по производству работ; технико-экономические показатели; список использованных источников.

Состав графической части проекта

В состав графической части проекта выносятся технологические схемы производства работ, разработанные в пояснительной записке: схемы возведения надземной части здания с указанием и привязкой к осям здания расположения подкрановых путей и осей размещения монтажных кранов, их стоянок, расстановки подмостей (лесов), подъемников, штабелей сборных конструкций и каменных материалов, места выгрузки и подготовки строительного раствора либо его приготовления, размещения на приобъектном складе подмостей, конструкций лесов и других необходимых для возведения объекта материалов, изделий и приспособлений; схема разбивки здания в плане на захватки и делянки; разрез здания с разбивкой этажей на ярусы; технологические схемы монтажа сборных конструкций (в плане и разрезе) с указанием рабочих мест монтажников; схемы временного закрепления конструкций; схемы заделки стыков; схемы строповки и расстроповки сборных конструкций, поддонов, контейнеров, строительных изделий и т.п.; схема организации работы комплексной бригады на захватке и расстановка звеньев каменщиков; схема организации рабочего места каменщиков; схема складирования строительных материалов и конструкций; календарный план (линейный или циклограмма) производства работ; техническая характеристика монтажных кранов; указания по производству работ, технике безопасности и качеству работ; технико-экономические показатели.

В отдельных случаях состав и объем пояснительной записки и перечень графического материала могут быть откорректированы руководителем проекта по согласованию с кафедрой.

3. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Раздел "Область применения" должен содержать [2]: наименование технологического процесса, конструктивного элемента или части здания, сооружения; условия и особенности производства работ, в том числе температурные, влажностные и другие, состав работ, режим труда, рекомендации по применению технологической карты.

В наименовании технологического процесса указываются виды работ, конструктивно-планировочные решения здания (сооружения) или его части, при строительстве которых эти работы выполняются и технология их выполнения разработана в технологической карте.

Условия и особенности производства работ должны отражать ограничения температурно-влажностного режима, района строительства, применяемых строительных материалов и изделий, машин и оборудования, вариантов технологии работ, стесненность строительной площадки и т.п.

Приводятся рассматриваемые виды строительных процессов и состав работ в каждом строительном процессе, устанавливается режим труда по сменам из условия оптимального темпа выполнения трудовых процессов, при рациональной организации рабочих мест, четкого распределения обязанностей между рабочими бригады с учетом распределения труда, применения усовершенствованного инструмента и инвентаря.

В рекомендациях по применению технологической карты указываются возможности использования разработанных технологических решений при изменении условий строительства (района строительства, каменных материалов, сборных конструкций, машин, оборудования и т.п.).

Оформление раздела приведено в примере оформления технологической карты в приложении А.

4. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Раздел "Нормативные ссылки" должен содержать обозначение и наименование нормативно-технической документации, на которую сделаны ссылки в технологической карте [2].

Приводится перечень строительных норм Республики Беларусь (СНБ), строительных норм и правил (СНиП), стандартов Республики Беларусь (СТБ), государственных стандартов (ГОСТ), единых норм и расценок (ЕНиР), норм затрат труда (НЗТ) и др.

Названные нормативные документы приводятся также в списке использованных источников в порядке ссылки в тексте пояснительной записки.

5. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ ПРИМЕНЯЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

В разделе приводятся наименование и характеристики применяемых материалов, изделий, наименование и обозначение нормативно-технических документов, по которым они производятся, требования к транспортированию, складированию и хранению [2].

Характеристики вспомогательных материалов (тары, упаковки, поддонов и др.), а также материалов, предназначенных для обеспечения техники безопасности, в разделе не приводятся [2].

При разработке дипломного проекта выполняется краткое описание здания, видов применяемых каменных материалов и сборных конструкций со ссылкой на графическую часть архитектурно-строительного раздела. Характеристика сборных железобетонных конструкций приводится в виде спецификации в форме табл. 1.

Таблица 1. Спецификация сборных железобетонных элементов

| № п/п | Наименование элемента | Марка элемента | Количество элементов шт. | Размеры, мм | | | Масса, т | |
|-------|-----------------------|----------------|--------------------------|-------------|---|---|-----------------|----------------|
| | | | | l | b | h | одного элемента | всех элементов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | | |

Характеристика столярных изделий приводится в форме таб. 2.

Таблица 2. Столярные изделия

| № п/п | Наименование блока | Марка блока (ссылка на НТД) | Количество блоков, шт. | Размеры, мм | | Площадь, м ² | |
|-------|--------------------|-----------------------------|------------------------|-------------|--------|-------------------------|-------|
| | | | | ширина | высота | одного | всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |

Дается характеристика каменных материалов и строительных растворов для кладки наружных, внутренних стен и перегородок. Проводятся виды каменных материалов, геометрические размеры камня и его марка, виды и марки строительных растворов со ссылкой на нормативные источники (СТБ, ГОСТ). Для армированной кладки приводятся виды применяемых арматурных изделий, их геометрические размеры, диаметры стержней, класс арматуры и расположение в кладке. При установке сборных перегородок дается характеристика их элементов и крепежных деталей.

В разделе должна быть сделана следующая запись [2]:

- материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия;
- импортируемые строительные материалы и изделия, на которые отсутствует опыт применения и действующие на территории Республики Беларусь нормативно-технические документы, должны иметь техническое свидетельство Министра архитектуры;
- материалы и изделия, подлежащие гигиенической регистрации, должны иметь удостоверение о гигиенической регистрации.

Должны быть указаны регистрационные номера и сроки действия сертификата, технического свидетельства, удостоверения о гигиенической регистрации.

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ И ОБЪЕМОВ РАБОТ

Порядок расчета объемов работ, их единицы измерения должны соответствовать Единым нормам и расценкам (ЕНиР) или Нормам затрат труда (НЗТ) на соответствующие виды работ [3...11]. При составлении номенклатуры работ можно руководствоваться локальной сметой на строительные работы.

Основой для определения объемов работ являются чертежи архитектурно-строительной части дипломного проекта и сведения, приведенные в разделе 5 "Характеристики основных применяемых материалов и изделий".

При подсчете объемов работ следует руководствоваться следующими положениями:

- необходимо учитывать сложность каменной кладки стен. В соответствии с принятой классификацией в зависимости от сложности возведения каменные стены бывают простые, средней сложности и сложные, у которых площадь усложненных частей не превышает, соответственно, 10%, 20% и 40% от площади лицевой стороны наружных стен. К усложненным частям кладки относятся выполняемые из кирпича или керамических камней карнизы, пояски, сандрики, русты, пилястры, контрфорсы, полуколонны, эркеры, лоджии, обрамление проемов криволинейного очертания, ниши;
- объем кладки стен определяют за вычетом проемов по наружному обводу коробок;
- объем кладки архитектурных деталей включается в общий объем кладки стен;
- объем конструкций из материалов, отличающихся от материала кладки (железобетонные колонны, подкладные плиты, перемычки, фундаментные балки и т.п.), исключают из объема кладки;
- объем железобетонных перемычек, укладываемых каменщиками в процессе выполнения кладки, из объема кладки не исключается;

- оставленные в кладке гнезда или борозды для заделки концов балок, панелей перекрытия, плит, а также объемы ниш для отопления, вентиляционных и дымовых каналов, ступеней и т.д. из объема кладки не исключаются;
 - при кладке кирпичных стен с воздушной прослойкой ее объем из объема кладки не исключается;
 - следует учитывать вид кирпича (красный, силикатный и т.д.), а также число этажей здания, так как при высоте здания более 9 этажей принимается иная марка раствора;
 - отдельно подсчитывают объем кирпичных столбов (прямоугольных армированных и неармированных, круглых);
 - армирование кладки стен и других конструкций подсчитывается в тоннах металлических изделий (с указанием марки стали);
 - объем работ по расшивке швов определяется по площади расшиваемых стен без вычета площади проемов в случае расшивки швов с обеих сторон стены;
 - отдельно учитывают в штуках укладку сборных железобетонных перемычек;
 - объем кладки кирпичных перегородок, а также перегородок из гипсобетонных, легкобетонных или стеклянных блоков подсчитывают по проектной площади за вычетом проемов по наружному обводу коробок;
 - нормы на устройство кирпичных перегородок дифференцированы в зависимости от вида кирпича, толщины кладки (в 1/4 или 1/2 кирпича), наличия армирования.
- Объемы кирпичной кладки определяются в табличной форме (таблица 3).

Таблица 3. Ведомость объемов каменной кладки

| № п/п | Вид стенового ограждения | Площадь стен, м ² | Площадь проемов, м ² | | | Площадь стен без проемов, м ² | Объем кладки, м ³ |
|-------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------|-------|--|------------------------------|
| | | | окон | дверей | общая | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |

При определении объемов плотничных работ необходимо учитывать следующее:

- площадь оконных и дверных проемов определяется по наружным размерам коробок. При этом предусматриваются следующие виды работ:

а) заполнение оконных проемов блоками (раздельными или спаренными) площадью до 2 м² и более 2 м²;

б) установка деревянных подоконных досок при высоте проема 1,2 м и более 2 м;

в) заполнение проемов в каменных стенах и перегородках дверными блоками площадью до 3 м² и более 3 м²;

г) заполнение балконных проемов блоками площадью до 3 м² и более 3 м²;

- установка и разборка наружных инвентарных лесов исчисляется по площади вертикальной проекции их на фасад здания, внутренних - по горизонтальной проекции на основание;

- нормами на производство каменных работ [3] не предусмотрена установка, перестановка и разборка подмостей, что следует учитывать при определении объемов работ;

- при кладке отдельно стоящих стен, а также стен зданий с этажами высотой более 4 м, устройство лесов нормируется дополнительно.

Объем работ по монтажу железобетонных плит перекрытия и покрытия, лестничных маршей и площадок, плит балконов и лоджий, балок подсчитываются поштучно. Причем при определении объемов необходима градация плит перекрытий и покрытий по площади в соответствии с [4].

Объем работ по монтажу панелей перегородок определяется в штуках в зависимости от площади (до 6, 10 и 15 м²). При установке двухслойных крупнопанельных перегородок нормы времени увеличивают в два раза.

Объем работ по заливке швов плит перекрытия (покрытия) измеряется длиной шва, которая определяется на основании планов раскладки плит по этажам.

$$l_{\text{шв}} = n_1 \cdot l_1 + n_2 \cdot l_2; \quad (1)$$

где n_1 и n_2 – соответственно количество продольных и поперечных швов в перекрытии этажа здания, шт.;

l_1 и l_2 – соответственно длина одного продольного и поперечного шва в перекрытии этажа здания, м.

Общая длина швов определяется путем суммирования длин швов по этажам.

Объем работ по замоноличиванию стыков колонн с фундаментами (в полу каркасных зданий) измеряется их количеством. При этом геометрический объем стыка может быть принят [12] для колонн сечением 400х400 мм и менее – меньше 0,1 м³, а для колонн сечением 500х500 мм и более – больше 0,1 м³, что учитывается при нормировании затрат труда [4].

При заделке стыков ригелей с колоннами объем определяется количеством стыков и подразделяется по числу сопрягаемых элементов в узле [4].

Объем электросварных работ подсчитывается на основании средних норм длины сварных швов [12], а затраты труда нормируются по [8].

При определении объемов работ следует учитывать работы по перемещению элементов лесов и столярных изделий краном.

Объемы каменных, плотничных, монтажных и др. работ сносятся в таблицу 4.

Таблица 4. Ведомость объемов работ

| № п/п | Наименование работ | ед. изм. | Объем работ | Примечание (\$\$ ЕНиР, ВНиР, НТЗ и т.д.) |
|-------|--------------------|----------|-------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

При заполнении ведомости объемов работ предварительно по соответствующим ЕНиР (ВНиР, НТЗ и т.д.) [3...11] уточняется наименование работ и устанавливается их единица измерения.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПАТЕНТНОГО ПОИСКА

Целью патентного поиска является выявление и последующее использование при разработке проекта наиболее эффективных технологий каменных и монтажных работ, грузоподъемных механизмов, монтажной и тяжелой оснистики, средств малой механизации, инструмента и т.д. на основании отбора, систематизации анализа сведений, содержащихся в технической, реферативной и патентной литературе [13, 18].

Направление патентного поиска определяется руководителем проекта. На основании задания руководителя разрабатывается регламент исследований, включающий перечень стран поиска, международную (МКИ) и национальную (НКИ) классификацию изобретений, глубину (период в годах) поиска, виды источников патентной информации. Регламент поиска приводится в форме табл.5 и согласовывается с руководителем проекта.

Таблица 5. Регламент патентного поиска

| № п/п | Предмет поиска (наименование узлов, элементов, устройств, составов, технологических процессов и т.п.) | МКИ (МПК) | Национальная классификация изобретений | | | | | | | | УДК | Глубина поиска (в годах) | Виды источников патентной информации |
|-------|---|-----------|--|-----|--------|---------|----------|--------|-----------|----|-----|--------------------------|--------------------------------------|
| | | | РБ (ОНГ, СССР) | США | Англия | Франция | Германия | Япония | Швейцария | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |

Объектами патентных исследований могут быть изобретения и полезные модели. К изобретениям относятся устройства, способы, вещества, технологические процессы по определенному назначению, к полезным моделям – устройства и конструкции.

Классификация изобретений и полезных моделей может быть приведена в МПК - международной патентной классификации (до 1971 г.), МКИ – международной классификации изобретений (после 1971 г.) и НКИ – национальной классификации изобретений. В РБ и РФ классификация дается в МКИ и НКИ. Все изобретения и полезные модели разбиты на 8 разделов согласно заглавным буквам латинского алфавита – А, В, С, D, E, F, G, H. К разделу E относятся строительство и горное дело. Каждый раздел разбит на классы, подклассы, группы и подгруппы [13, 14].

Например, согласно [13] часть I винтовые сваи относятся к классу E02 D 5/56. Используя [14], расшифруем: раздел E – строительство, горное дело; класс E02 – гидротехнические сооружения, основания и фундаменты, перемещение грунта, подкласс E02 D – основания и фундаменты, выемка котлованов, возведение насыпей, подземные и подводные сооружения; группа E02 D 5 – шпунтовые сваи, сваи и подобные строительные элементы для возведения фундаментов; подгруппа E02 D 5/56 – винтовые сваи.

Выполняя патентные исследования нужно ориентироваться на те страны, в которых данная отрасль производства находится на наиболее высоком уровне развития, а так же оценивать оперативность, качество, широту информации, количество выданных отдельными странами патентов и характер патентных описаний.

Глубина патентного поиска регламентируется руководителем проекта. Период поиска зависит от срока обновления технологического решения – приблизительно 15...20 лет. Исключение составляют те отрасли промышленного производства, становление которых намечилось в более поздние сроки. При установлении периода (глубины) поиска необходимо учитывать, что изобретение (технологическое решение), составляющее предмет поиска, очень часто опережает существующий уровень производства и реализуется по истечении многих лет. В этой связи не следует недооценивать более ранние патентные описания, в которых может быть много ценных решений, не реализованных в свое время из-за отсутствия соответствующих предпосылок.

В процессе проведения патентного поиска просматривают описания авторских свидетельств и патентов РБ, стран СНГ (СССР) и патентов других стран [15...18]. Просматривают вначале текущие материалы, а затем более старые в выбранном диапазоне времени и регистрируют каждое представляющее интерес патентное описание. Оформление результатов патентного поиска выполняется в форме табл.6.

Таблица 6. Перечень патентных документов, отобранных при проведении патентного поиска

| № | Наименование изобретения (технического решения) | Страна | Класс, подкласс, группа, подгруппа | №№ патентов (а.с.) | Заявитель-патенто-владелец | Действительные авторы | Дата публикации |
|---|---|--------|------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |

Сроки начала и окончания поиска, представления перечня отобранных документов и отчета о патентных исследованиях указываются руководителем дипломного проекта в соответствии с требуемым временем для выполнения этой работы.

В разделе следует привести описание и чертежи изобретения или другого технического решения, отобранного для применения при разработке технологической карты. Чертежи выносятся на графическую часть дипломного проекта.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

8.1. Общие требования к содержанию и оформлению раздела

В разделе разрабатываются требования к организации и технологии производства работ в последовательности их выполнения при подготовке основных, вспомогательных, заключительных работах.

Раздел должен содержать [2]:

- требования к качеству и законченности подготовительных работ, порядок их проведения;
- схемы организации рабочих мест;

- схемы выполнения технологических операций;
- требования к транспортированию, складированию, хранению изделий и материалов в рабочей зоне с указанием схем складирования и строповки, способов транспортирования материалов и изделий к рабочим местам, требования к организации площадки складирования, температурно-влажностному режиму хранения;
- указания по продолжительности хранения и запасу материалов и изделий в рабочей зоне;
- наименование технологических операций, их описание и последовательность выполнения с указанием применяемых средств технологического обеспечения (технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений), машин, механизмов, оборудования и исполнителей (специальность, разряд, состав звена);
- указания по производству и особенности работ в зимний период времени (способы утепления конструкций, схемы разводок пара, режим выдерживания конструкций, места замера температуры и т.д.).

Наименование технологических операций, их описание и последовательность выполнения оформляют в виде операционной карты (см. п. 8.8).

При разработке технологической карты выполняется подробное описание технологических процессов со схемами производства каменных, монтажных и плотничных работ. Даются указания по приемке и складированию каменных материалов, сборных конструкций, подготовке или приготвлению строительного раствора, указания по устройству горизонтальной гидроизоляции стен, выполнению каменной кладки, устройству теплоизоляции, установке и перестановке подмостей (лесов), монтажу сборных железобетонных конструкций. Приводятся методы производства работ в последовательности выполнения рабочих операций, применяемые машины, механизмы, оборудование и инструмент.

В указаниях по устройству горизонтальной оклеечной гидроизоляции дается последовательность выполнения рабочих операций при подготовке изолируемой поверхности, подготовке гидроизоляционного материала и мастики, способ ее нанесения и наклейки рулонного материала.

При выполнении каменной кладки приводится способ подачи камня и раствора на рабочее место каменщика, последовательность технологических операций, производится выбор грузоподъемных машин, даются сведения об организации каменных работ. Поясняется технология установки и перестановки подмостей (лесов). Указания по монтажу сборных конструкций должны содержать сведения о способе их монтажа, применяемых монтажных машинах и грузозахватных приспособлениях, строповке и расстроповке конструкций. Приводится технология заделки стыков между сборными конструкциями с указанием на схемах рабочих мест монтажников и установки опалубочных форм.

Последовательность выполнения каменных, монтажных и плотничных работ в процессе возведения здания должна быть взаимосвязана. Технологические расчеты, приведенные в п.п. 8.2 ... 8.8, включаются в общий текст описания технологических процессов. Описание технологических процессов должно сопровождаться поясняющими технологическими схемами. Технологические схемы выводятся в графическую часть проекта.

Пример оформления раздела приведен в приложении А.

8.2. Выбор грузозахватных и вспомогательных приспособлений, оборудования и инвентаря для производства каменных и монтажных работ

Процесс выполнения каменной кладки предусматривает подачу каменных и гидроизоляционных материалов, раствора к рабочему месту каменщика, установку и разборку лесов, установку и перестановку подмостей. При проектировании производства каменной кладки следует применять средства малой механизации, позволяющие повысить производительность и качество работ: установки для приема, перемешивания и выдачи раствора; подъем раствора в ящиках "гирляндой"; подача раствора растворонасосами, штуртурными станциями; применение различных типов контейнеров для материалов и конст-

рукций (кирпича, перемычек, облицовочной плитки и т.п.); применение инвентарных лесов и подмостей; использование пирамид или кассет для временного складирования сборных перегородок; применение инвентарных ограждений опасных мест; защитных козырьков, навесов над входами и пр. Для подъема к рабочему месту людей, материалов и мелких деталей в ряде случаев можно использовать строительные подъемники и автовышки.

Выбор средств малой механизации, инструмента и приспособлений для каменных и монтажных работ можно выполнять на основании данных, приведенных в приложении Б, а также на основании материала, изложенного в [19,20,21].

Для подъема и перемещения железобетонных конструкций и других грузов с помощью монтажных кранов применяют грузозахватные приспособления (стропы, траверсы, захваты), выбор которых осуществляют согласно приложению Б (либо [22,23,24]) на основе спецификации сборных элементов (табл.1) и технической характеристики оборудования и приспособлений, применяемых при каменной кладке.

Параметры грузозахватных приспособлений, необходимые для расчета требуемых монтажных характеристик крана, приводятся в форме таблицы 7.

Таблица 7. Ведомость грузозахватных приспособлений

| № п/п | Наименование грузозахватного приспособления | Назначение грузозахватного приспособления | Техническая характеристика приспособления | | |
|-------|---|---|---|---------------------|----------|
| | | | Расчетная высота строповки, м | Грузоподъемность, т | Масса, т |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

При применении многоветвевых строп для подъема грузов, расположение точек строповки у которых не соответствует справочным данным, уточняют высоту строповки и грузоподъемность строп расчетом (рис.1).

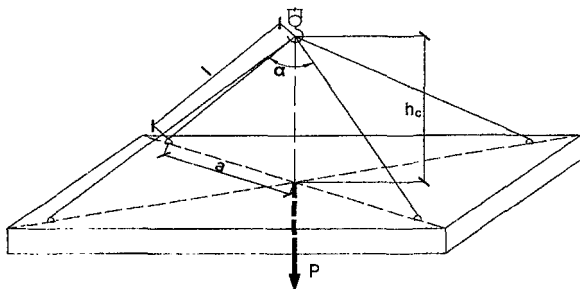


Рис.1. Схема строповки груза

l – длина ветви стропа, м;
 α – угол между ветвями строп, град;
 h_c – высота строповки, м;
 P – вес груза, кН

В справочных данных высота строповки и грузоподъемность стропа приводятся при максимальном угле между его ветвями $\alpha = \alpha_{max} = 90^\circ$. При $\alpha < 90^\circ$ следует выполнять перерасчет высоты строповки, а при $\alpha > 90^\circ$ кроме того – грузоподъемность грузозахватного приспособления (приложение Б).

Высота строповки

$$h_c = l \cdot \cos \frac{\alpha}{2}, \quad (2)$$

где l – длина ветви стропа, м;

α – величина угла между ветвями строп, град.

$$\alpha = 2 \cdot \arcsin \frac{a}{l}, \quad (3)$$

где a – расстояние по горизонтали от крюка крана до точки строповки, м.

Техническая характеристика грузозахватных приспособлений, оборудования, инвентаря, инструмента для каменных и монтажных работ приводится в разделе 9 “Потребность в материально-технических ресурсах”.

8.3. Выбор варианта технологии монтажа сборных конструкций и подачи стройматериалов

Рабочие параметры монтажных кранов определяют в зависимости от принятой технологии монтажа сборных конструкций и подачи стройматериалов.

При строительстве одноэтажных зданий обычно применяют самоходные стреловые краны. Перемещение кранов осуществляется, как правило, по периметру здания. Если масса железобетонных конструкций значительно больше массы пакетов, контейнеров или поддонов со строительными материалами и изделиями, то монтаж сборных конструкций и подачу материалов можно вести стреловыми кранами разной грузоподъемности, что позволяет повысить эффективность использования кранов. В ряде случаев возможен вариант размещения стрелового крана в пределах пятна здания.

При возведении многоэтажных зданий применяются:

а) башенные краны (с установкой с одной стороны здания при его ширине до 18 м; с установкой с двух сторон здания при его ширине 18 м и более);

б) самоходные краны в башенно-стреловом исполнении с возможностью передвижения по периметру здания;

в) самоходные краны при возведении первого этажа здания и башенные краны при возведении верхних этажей;

г) комплект кранов – башенного и самоходного (например, в случае переменной ширины или высоты здания).

В проекте производится разработка одного или нескольких возможных вариантов (по заданию руководителя).

8.4. Определение требуемых рабочих параметров монтажных кранов

Монтажные краны подбирают по трем параметрам:

- требуемому вылету стрелы крана;
- требуемой высоте подъема крюка;
- требуемой грузоподъемности.

Расчет параметров выполняют для грузов, место установки которых расположено на максимальном расстоянии от крана по горизонтали, грузов, имеющих максимальную массу, и грузов, поднимаемых на максимальную высоту. Причем, в каждом случае рассчитывают все три параметра.

Для стреловых кранов, не оборудованных гуськом, требуемый вылет стрелы определяют из условия обеспечения допустимого зазора между стрелой и поднимаемым грузом (монтируемой конструкцией) либо грузозахватным приспособлением (траверсой) рис. 2 а, а также зазором между стрелой и существующими конструктивными элементами здания (рис. 2 б).

Вылет стрелы крана

$$L_{мп} = L_{мп} \cdot \cos \alpha + a_{ш}, \quad (4)$$

где $L_{мп}$ – длина стрелы крана, м;

α – угол наклона стрелы к горизонту, град.;

$a_{ш} = 1,0 \dots 1,5$ м – расстояние по горизонтали от оси вращения крана до пяты стрелы (уточняется для принятого крана).

$$L_{мп} = l_1 + l_2; \quad (5)$$

$$l_1 = \frac{H}{\sin \alpha}; \quad (6)$$

$$l_2 = \frac{B}{\cos \alpha}; \quad (7)$$

где H – расстояние по вертикали от пяты стрелы до “точки” возможного касания габарита груза (конструктивного элемента здания) оси стрелы, м;

B – расстояние по горизонтали от “точки” возможного касания габарита груза (конструктивного элемента здания) оси стрелы до крюка крана, м.

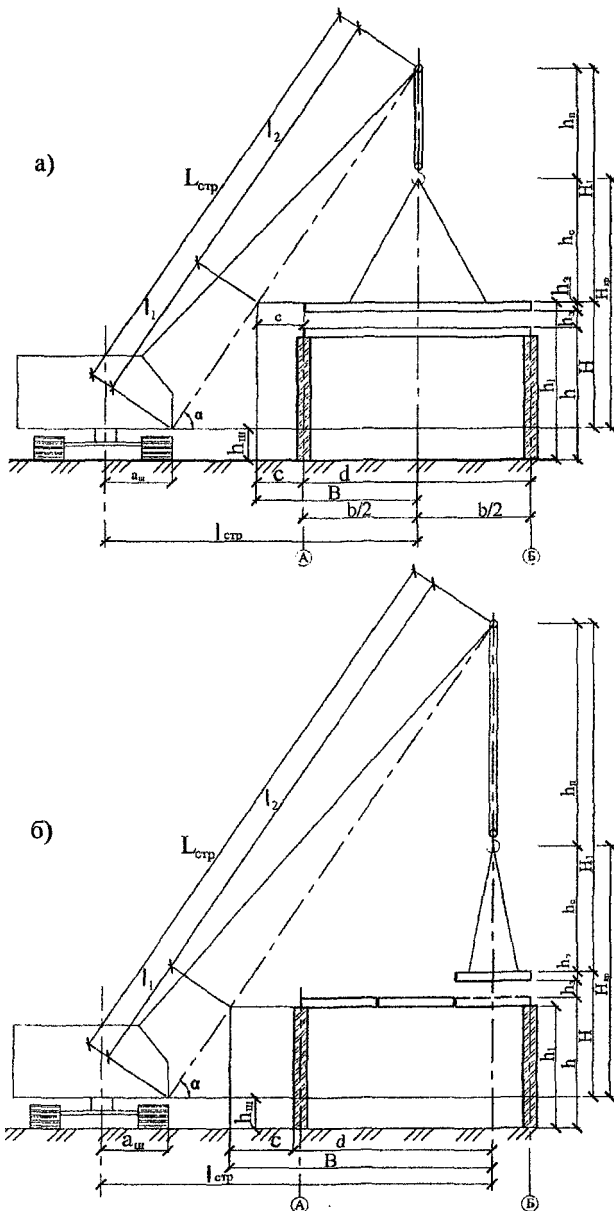


Рис.2. Схема монтажа конструкций стреловым краном:
 а) при раскладке конструкций вдоль пролета;
 б) при раскладке конструкций поперек пролета

Вылет стрелы крана

$$H = h_1 - h_{ш}, \quad (8)$$

$$B = c + d, \quad (9)$$

где h_1 – расстояние по вертикали от опорной поверхности крана до “точки” возможного касания габарита груза либо конструктивного элемента здания оси стрелы, м;

$h_{ш}$ – превышение пяты стрелы над опорной поверхностью крана ($h_{ш} = 1,5 \dots 2,0$ м);

c – минимальное расстояние от габарита груза (конструктивного элемента здания) до оси стрелы ($c = 1,0 \dots 1,5$ м);

d – расстояние по горизонтали от габарита груза (конструктивного элемента здания) со стороны стрелы до крюка крана, м.

На рис. 2а: $h_1 = h + h_2 + h_3, \quad (10)$

где h – расстояние по вертикали от опорной поверхности крана до верха конструктивного элемента здания, через который переносится груз краном, м;

h_2 – высота монтажного зазора, принимаемая равной $0,5 \dots 1,0$ м;

h_3 – высота поднимаемого груза (элемента) до верхних точек строповки (закрепления грузозахватного приспособления), м.

На рис. 2 б величина h_1 определяется высотными отметками здания.

Величина оптимального угла наклона стрелы, обеспечивающего ее минимальную длину определяется из условия:

$$\frac{dL_{\text{стр}}}{d\alpha_{\text{опт}}} = 0 \quad (11)$$

$$\alpha_{\text{опт}} = \arctg \sqrt{\frac{H}{B}} \quad (12)$$

Исходя из условия обеспечения минимальной длины полиспаста в стянутом состоянии, угол наклона стрелы определяют по выражению (13):

$$\alpha_1 = \arctg \frac{H_1}{B} \quad (13)$$

где H_1 – расстояние по вертикали от “точки” возможного касания груза (конструктивного элемента здания) оси стрелы до ее оголовка, м.

$$H_1 = h + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 - h_1, \quad (14)$$

где h_4 – расчетная высота строповки (табл.7), м;

h_5 – $h_{\text{п. мин}}$ – минимальная длина полиспаста в стянутом состоянии (приложение 2[12]), м.

Из двух вычисленных значений угла наклона стрелы $\alpha_{\text{опт}}$ и α_1 к дальнейшему расчету принимают большее значение, при этом принятый угол не должен превышать $75 \dots 77^\circ$, т.е. $\alpha = (\alpha_{\text{опт}}; \alpha_1; 75 - 77^\circ)$. Подставляя принятый угол α в выражения (6) и (7) по выражению (5) определяют длину стрелы, а по выражению (4) – вылет стрелы крана.

Требуемый вылет стрелы крана должен обеспечить подачу груза в необходимые наиболее удаленные от крана места установки (рис.3), например, при ограничении свободного перемещения крана либо нецелесообразности назначения его дополнительных стоянок.

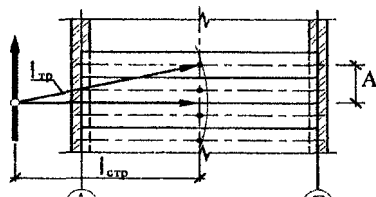


Рис.3.Схема установки строительных грузов (конструкций) в плане

$$l_{\text{стр}} = \sqrt{l_{\text{comp}}^2 + A^2} \quad (15)$$

При опасности касания стрелой крана конструктивных элементов здания и монтируемой конструкции (груза) (рис.4).

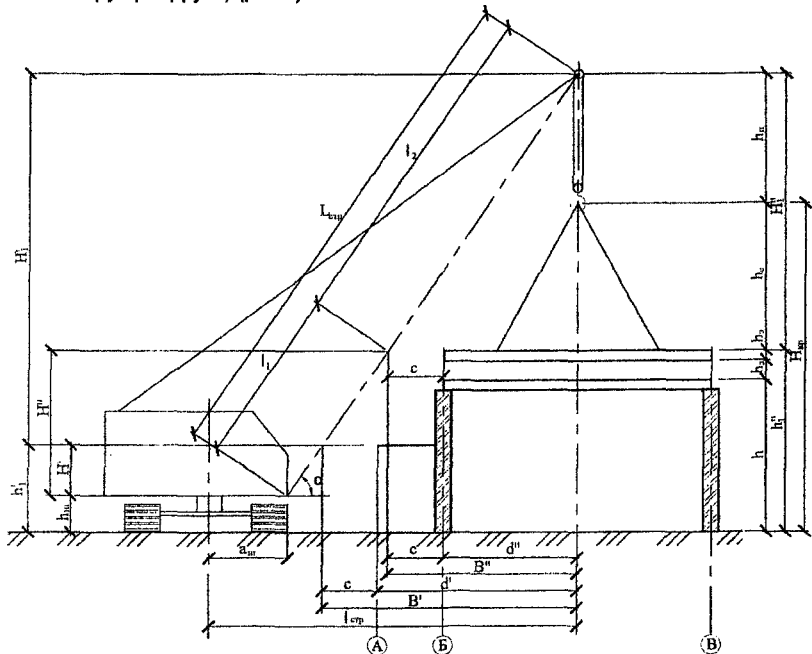


Рис.4.Схема монтажа конструкций (подачи грузов) стреловым краном в тесненных условиях

Угол наклона стрелы определяют по выражениям

$$\alpha'_{\text{отн}} = \arctg \sqrt[3]{H' / B'}, \quad (16)$$

$$\alpha''_{\text{отн}} = \arctg \sqrt[3]{H'' / B''}, \quad (17)$$

$$\alpha'_1 = \arctg H' / B', \quad (18)$$

$$\alpha''_1 = \arctg H'' / B'' \quad (19)$$

Величины H' и H'' вычисляют по выражению (8), подставляя соответствующие значения h'_1 и h''_1 , величины B' и B'' – по выражению (9), подставляя соответствующие значения d' и d'' , величины H'_1 и H''_1 – по выражению (14), подставляя, соответственно $h_1 = h'_1$ и $h_1 = h''_1$.

Из вычисленных значений $\alpha'_{\text{отн}}$, $\alpha''_{\text{отн}}$, α'_1 и α''_1 к дальнейшему расчету принимают $\alpha = \alpha_{\text{max}}$ и по выражениям (6), (7), (5) определяют длину стрелы, а по выражению (4) – вылет стрелы крана.

При необходимости требуемый вылет стрелы рассчитывается по выражению (15), при возможности касания стрелой крана грузозахватного приспособления(траверсы) (рис.5).

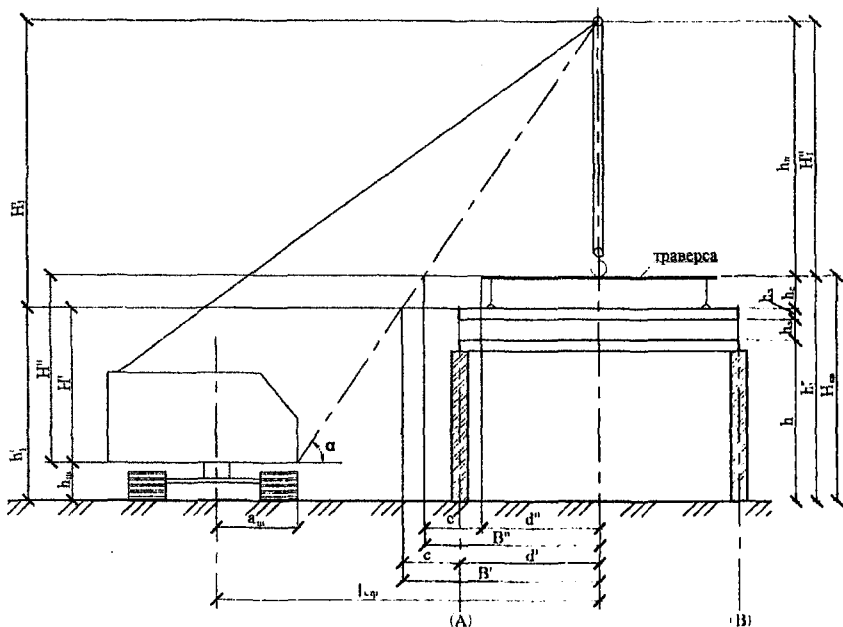


Рис.5 Схема установки груза стреловым краем при опасности касания стрелой грузозахватного приспособления

Схема на рис.5 аналогична схеме, представленной на рис.4. Расчет вылета стрелы крана производится по приведенной методике, при установке груза на строительные леса (рис.6).

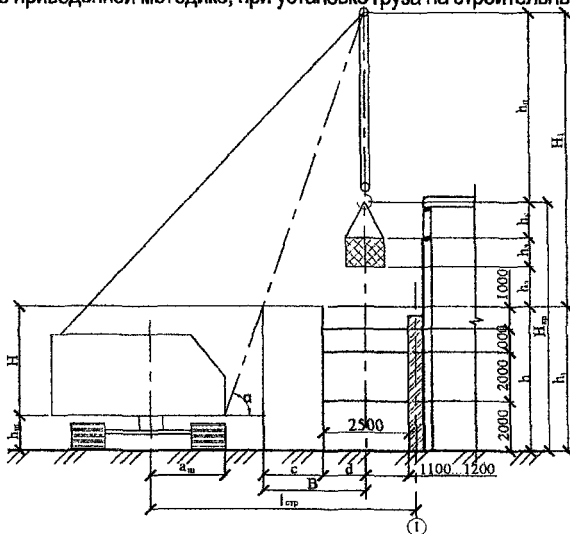


Рис.6 Схема установки груза стреловым краем на строительные леса

Значение угла наклона стрелы определяется по выражениям (12), (13) и принимается $\alpha = \alpha_{\max}$. По формулам (6), (7), (5) находят длину стрелы и по формулам (4), (15) – требуемый вылет стрелы крана.

При монтаже плит перекрытия, покрытия и др. конструкций, подаче строительных материалов для уменьшения длины основной стрелы могут применяться краны, оборудованные гуськом (рис.7).

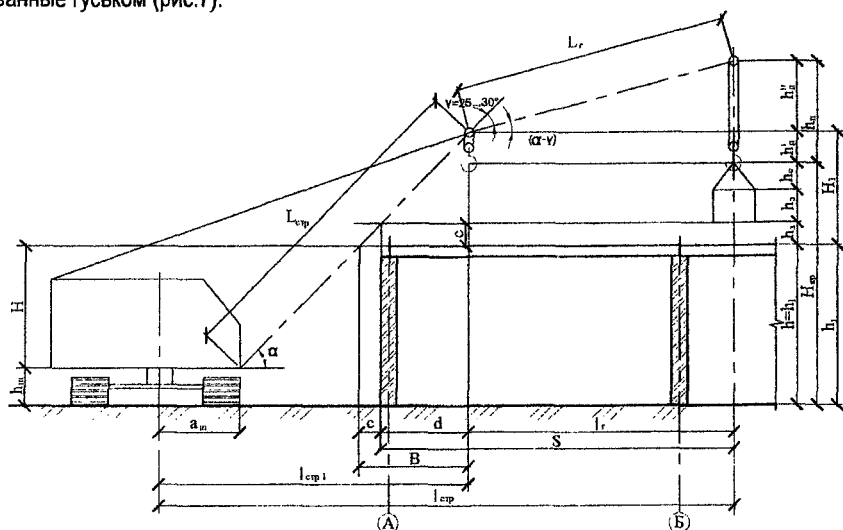


Рис.7 Схема установки груза стреловым краном с гуськом

В этом случае вначале следует задаться длиной гуська ($l_{г}=5-6$ м – в случае стрелового оборудования; $l_{г}=10-24$ м – в случае башенно-стрелового оборудования).

Длина основной стрелы определяется по формулам (5...7), при этом

$$B = S - L_2 \cdot \cos(\alpha - \gamma), \text{ а } \alpha = (\alpha_{\text{амн}}; \alpha_1; 75 - 77^\circ).$$

В случае крана с гуськом требуемый вылет стрелы крана определяется по выражению $l_{\text{стр}} = a_{\text{ш}} + L_{\text{стр}} \cdot \cos \alpha + l_2 \cdot \cos(\alpha - \gamma)$

Возможно нахождение требуемой длины стрелы графическим способом (см. рис.7.1).

В этом случае, вначале на расстоянии $h_{\text{ш}}$ от уровня стоянки крана проводится горизонтальная прямая, определяющая положение нижней точки стрелы, затем – вертикальная прямая через центр тяжести монтируемой конструкции, определяющая положение оголовка гуська. Первоначальное положение оголовка гуська определяется обеспечением минимальной длины полиспаста в стянутом состоянии, для чего от верха конструкции откладываем $h_{\text{с}}$ и $h_{\text{н}}$ и получаем точку Б. Затем из точки Б под углом $45-60^\circ$ к вертикали откладываем длину гуська и получаем точку С, через которую проводим вертикальную линию, определяющую положение оголовка основной стрелы. Ось стрелы должна проходить через точку А, находящуюся на расстоянии С от монтируемой или ранее смонтированной конструкции. Через точки А и С проводим прямую до пересечения с горизонтальной прямой, получаем точку Д. Расстояние между точками С и Д представляет собой требуемую длину основной стрелы:

Для нахождения минимальной длины основной стрелы увеличиваем угол наклона прямой СД путем поворота относительно точки А, при этом получаем новую длину стрелы C_1D_1 и сравниваем ее с СД. Если $C_1D_1 > CД$, принимаем окончательно требуемую длину стрелы равной СД, если же $C_1D_1 \leq CД$ - продолжаем увеличение угла наклона оси стрелы до получения ее минимальной длины. Причем максимальный угол наклона стрелы не должен превышать $75 - 77^\circ$ и все построения должны производиться со строгим соблюдением масштаба.

Для нахождения требуемого вылета стрелы с гуськом от нижней точки стрелы откладываем по горизонтали параметр $a_{ш}=1,5$ м и через полученную точку проводим вертикальную линию, которая является осью вращения крана. Требуемый вылет стрелы определяется при этом как расстояние по горизонтали от оси вращения крана до центра тяжести монтируемой конструкции (рис.7.1).

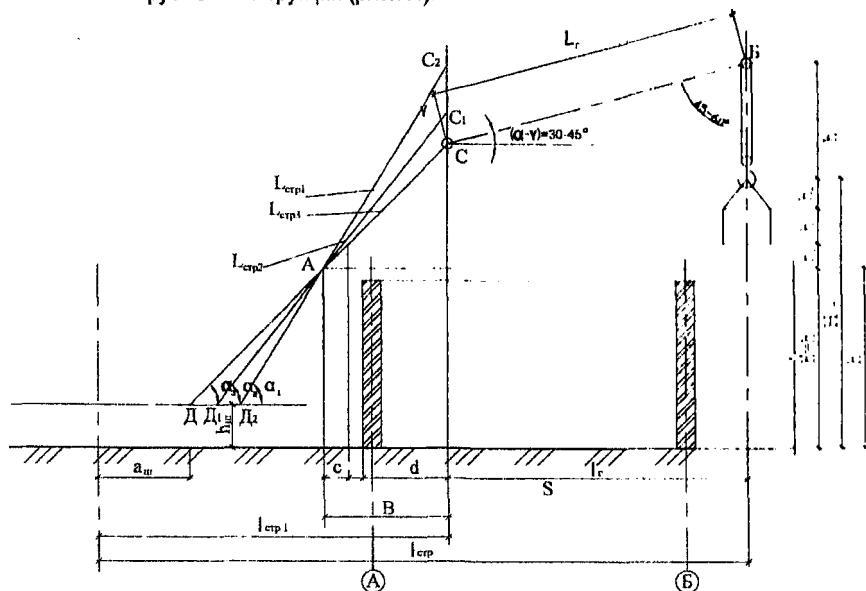


Рис.7.1. Схема определения длины основной стрелы и требуемого вылета графическим способом в случае использования крана с гуськом

Из условия обеспечения недопустимости касания стрелой крана конструктивных элементов здания по горизонтали и вертикали минимальное значение угла наклона стрелы $\alpha_{\min} \geq 45^\circ$. При минимальной длине гуська наименьшая длина стрелы обеспечивается углом ее наклона $\alpha=45^\circ$.

Длина основной стрелы

$$L_{стр} = \frac{H}{\sin 45^\circ} + \frac{B}{\cos 45^\circ}; \quad (20)$$

Т.к. $B = H_1$, то $L_{стр} = (H + H_1) \cdot \sqrt{2}$, (21)

где $H_1 = h_2 + h_3 + h_c + h'_n$, (22)

В выражении (22) можно принять $h_c = c$, $h'_n = h_n$.

Вылет основной стрелы

$$l_{cmp1} = H + H_1 + a_{ш}; \quad (23)$$

Вылет гуська

$$l_z = S - H_1 + c; \quad (24)$$

Длина гуська

$$L_z = \frac{l_z}{\cos(\alpha - \gamma)}; \quad (25)$$

Вылет стрелы крана с учетом гуська

$$l_{cmp} = l_{cmp1} + l_z; \quad (26)$$

При применении башенных кранов с поворотной башней (рис.8)

$$l_{cmp} = c + d + r_{хв}; \quad (27)$$

где c – минимальное расстояние от наружной кромки здания до выступающей части крана ($c=0,75...1,0$ м);

d – расстояние по горизонтали от наружной кромки здания до крюка крана, м;

$r_{хв}$ – радиус хвостовой части крана с поворотной башней и нижним расположением противовеса ($r_{хв} = 3,0...4,5$ м).

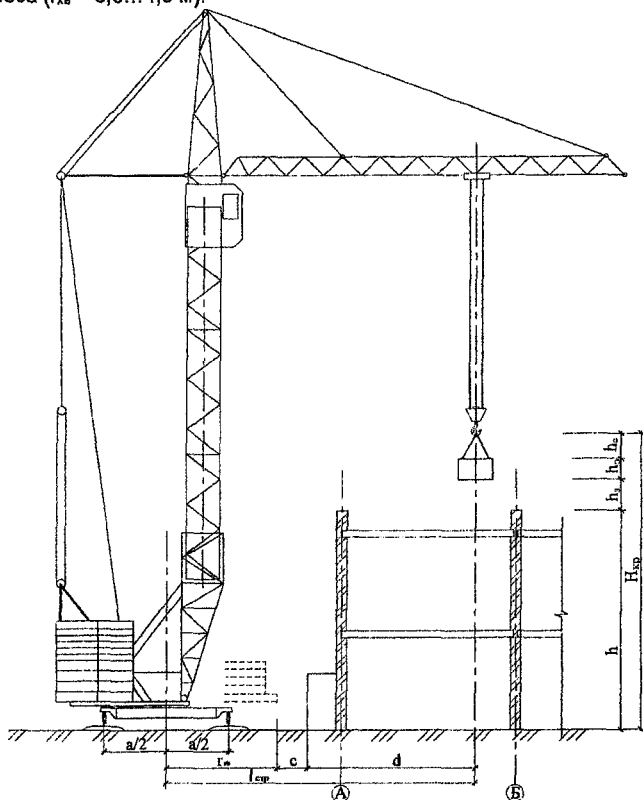


Рис.8 Схема подачи груза башенным краном

Для башенных кранов с неповоротной башней

$$l_{стр} = c + d + a/2, \quad (28)$$

где a – ширина базы крана ($a=4\dots 7$ м).

Выбор самоходных кранов в башенно-строповом исполнении осуществляется аналогично выбору башенного крана с учетом невозможности касания основной стрелой (башней) конструктивных элементов здания.

Требуемая высота подъема крюка крана

$$H_{кр} = h + h_3 + h_2 + h_1, \quad (29)$$

где h – расстояние по вертикали от опорной поверхности крана до верхней грани конструктивного элемента, через который переносится груз, м;

h_3 – запас по высоте ($h_3 = 0,5\dots 1,0$ м);

h_2 – монтажная высота груза (элемента), м;

h_1 – расчетная высота строповки (табл. 7), м.

Требуемая грузоподъемность крана

$$Q_{кр} = q_1 + q_2, \quad (30)$$

где q_1 – масса подаваемого краном груза, т;

q_2 – масса захватного приспособления (табл. 7), т.

Для удобства подбора крана по справочным данным, найденные требуемые монтажные характеристики сводятся в табл. 8, которая в тексте раздела может не приводиться.

Таблица 8. Требуемые монтажные характеристики крана при установке грузов.

| № п/п | Наименование подаваемого груза | Требуемые монтажные характеристики | | | |
|-------|--------------------------------|------------------------------------|--------------|--------------|-----------|
| | | $l_{стр}$, м | $H_{кр}$, м | $Q_{кр}$, т | l_1 , м |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | |

Подбор монтажных кранов производится на основании требуемых характеристик (табл.8) в следующем порядке:

- на основании технических характеристик монтажных кранов, приведенных в справочной литературе [25,26,27], для каждого вычисленного значения вылета стрелы ($l_{стр}$) определяются соответствующие им грузоподъемность ($Q_{кр}$) и высота подъема крюка ($H_{кр}$);
- монтажный кран принимается к производству работ, если его грузоподъемность ($Q_{кр}$) и высота подъема крюка ($H_{кр}$) равны или больше вычисленных значений, т.е. должны выполняться условия $H_{кр} \geq H_{кр}$ и $Q_{кр} \geq Q_{кр}$. В противном случае переходят к рассмотрению более мощного крана.

При определении монтажных характеристик кранов при возведении зданий с неполным каркасом и стенами из каменных материалов рекомендуется дополнительно руководствоваться материалами, изложенными в [12].

8.5. Организация строительной площадки и приобъектного склада строительных материалов и конструкций

При разработке технологической карты следует показать расстановку и пути перемещения грузоподъемных механизмов, определить зоны работы кранов и опасные зоны, выполнить расчет и показать размещение складов строительных материалов и конструкций, запроектировать размещение внутриплощадочных дорог с учетом требований [28,29,30].

Механизированные установки, например, установки для приема и перемещения раствора, следует располагать у места сосредоточения наибольшего потребления выпускаемой продукции, а также вблизи подъездных путей с целью обеспечения доступности загрузки установки. Расположение осей перемещения монтажных кранов определяется расчетом требуемого вылета стрелы в п. 8.4.

При выполнении продольной привязки подкрановых путей их длину определяют по формуле

$$L_{н.п.} = l_{кр} + l_{кс} + 2 \cdot l_{мин} + 2 \cdot l_{вып}, \quad (31)$$

где $l_{кр}$ - база крана, определяемая по техническим характеристикам принятого крана, м;

$l_{кс}$ - расстояние между крайними стоянками крана, определяемое графическим способом в зависимости от габаритов здания, требуемого вылета стрелы крана и максимальной массы поднимаемого груза, м;

$l_{мин}$ - длина тормозного пути (не менее 1,5 м);

$l_{вып}$ - расстояние от конца рельса до тупиков, равное 0,5 м.

Минимальная длина подкрановых путей в соответствии с правилами Госгортехнадзора составляет два звена (25 м).

В процессе привязки необходимо определить зоны действия грузоподъемных машин с учетом возможных ограничений. При этом различают следующие зоны: обслуживания, монтажную зону, зону перемещения груза, опасную зону работы, опасную зону дорог.

Монтажной зоной называют пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке и закреплении. Размеры зоны в плане определяют периметром здания, увеличенным на 5,0 м при высоте здания до 20 м и на 7,0 м при высоте более 20 м. Складирование материалов в пределах монтажной зоны запрещено.

Зоной обслуживания или рабочей зоной крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Границы зоны определяют радиусом, соответствующим максимальному вылету стрелы.

Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана. Для башенных кранов границу зоны перемещения груза определяют как сумму максимального рабочего вылета стрелы и ширины зоны, принимаемой равной половине длины самого длинного из перемещаемых грузов. Для стреловых кранов, снабженных дополнительным устройством, которое удерживает стрелу крана от падения, зону обслуживания определяют так же, как для башенного крана.

Для кранов без указанного устройства граница зоны обслуживания определяют радиусом, соответствующим возможному падению стрелы крана.

Опасной зоной работы крана называют пространство, в котором возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного расцеивания при падении.

Для башенных кранов граница опасной зоны определяется по формуле:

$$L_{оз} = 2 \cdot l_{кр}^{max} + l_{max} + 2 \cdot l_b, \quad (32)$$

где $l_{кр}^{max}$ - максимальный рабочий вылет крюка крана, м;

l_{max} - длина наибольшего перемещаемого груза, м;

l_b - дополнительное расстояние для безопасной работы, устанавливаемое по [29], (табл. 1), м.

Для стреловых кранов, оборудованных устройством для удержания стрелы, опасную зону работы крана определяют по той же формуле, где l_b принимается при высоте подъема груза до 10 м $0,3 \cdot h + 1$ м, а при большей высоте по [29].

Для стрелового крана, не оборудованного устройством, удерживающим стрелу от падения, опасную зону определяют по формуле:

$$L_{оз} = 2 \cdot R_{пс} + 10, \quad (33)$$

где $R_{пс}$ - радиус падения стрелы, определяемой ее длиной, м.

Опасную зону поворотной платформы определяют по формуле:

$$L_{os} = 2 \cdot (r_{os} + l_6), \quad (34)$$

где r_{os} - радиус поворотной части крана, м;

l_6 - расстояние безопасности ($l_6 = 0,7 \dots 1,0$ м).

Опасной зоной работы подъемника называют пространство, где возможно падение поднимаемого груза.

Размеры зоны

$$L_{os} = 5 + \frac{1}{15 \cdot (h - 20)}, \quad (35)$$

где h - высота подъема груза, м.

При $h \leq 20$ м, $L_{os} = 5$ м.

Зону обозначают пунктирной линией.

Опасные зоны дорог - это участки подъездов и проходов в пределах опасных зон, где могут находиться люди, не участвующие в работе совместно с краном, осуществляется движение транспортных средств или работ других механизмов.

При проектировании временных автодорог необходимо разработать схемы движения транспорта и расположения дорог в плане, определить параметры дорог и установить границы опасных зон.

Ширину временных дорог следует принимать при одностороннем движении транспорта не менее 3,5 м при двухстороннем движении - не менее 6 м. Радиус закруглений дорог должен быть не менее 12...15 м.

В процессе разработки стройгенплана проектируют и привязывают приобъектные склады. Открытые склады материалов и конструкций следует располагать вблизи строящихся объектов и в зоне действия монтажных кранов вдоль фронта их перемещения.

Полезную площадь складов для размещения сборных элементов и поддонов с кирпичом определяют по формуле:

$$F = \frac{P}{q}, \quad (36)$$

где P - запас материалов, т (м^3 , шт);

q - количество материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада, т (м^3 , шт).

Объем материалов в складе должен обеспечивать производство работ примерно в течение 2...3 дней.

Количество кирпича, уложенного в штабель на 1 м^2 полезной площади, принимается 700 шт. Складирование осуществляют в пакетах в один - два яруса при максимальной высоте складирования 1,8 м.

Общая площадь склада определяется проектированием размещения на строительной площадке штабелей строительных материалов и конструкций с учетом зазоров и проходов между ними. Примерно общая площадь склада может быть определена по выражению:

$$S = \frac{F}{\alpha}, \quad (37)$$

где α - коэффициент использования площади склада ($\alpha = 0,35 \dots 0,7$).

При размещении штабелей строительных материалов и конструкций на приобъектном складе следует учитывать следующие требования [12]:

- размещение штабелей строительных материалов и конструкций следует осуществлять таким образом, чтобы в процессе их подачи монтажным краном к месту установки угол поворота стрелы крана в горизонтальной плоскости, изменение вылета стрелы и перемещение крана были минимальными;
- ближе к крану располагают грузы с большей массой;

- раскладку сборных конструкций следует увязывать с порядком их монтажа, особенно при складировании в одном штабеле или кассете элементов различных марок;
- монтажные элементы, с целью обеспечения их сохранности, необходимо располагать на подкладках и прокладках;
- штабели должны быть размещены за пределами опасной зоны поворотной платформы крана.

Железобетонные конструкции при складировании должны укладываться следующим образом: фермы и стропильные балки – в кассеты в вертикальном положении в один ярус по высоте; плиты перекрытий и покрытий – горизонтально, в штабели высотой до 2,5 м, но не более 12 рядов (подкладки следует располагать 250 мм от края плиты); ригеля и колонны - горизонтально, в штабели высотой до 2,0 м (подкладки и прокладки для колонн размещают на расстоянии $1/5 \dots 1/6$ их длины, а для ригелей – на расстоянии 1,2 м от торцов); лестничные марши укладывают ступенями вверх в 5...6 рядов (подкладки ставят на расстоянии 150 мм от торцов); высоту штабеля лестничных площадок принимают не более 4 рядов с установкой подкладок на расстоянии 300 мм от торцов.

Стальные конструкции складировать штабелями высотой не более 1,5 м. Фермы и балки высотой более 0,6 м располагают в проектном положении в специальных упорах. Все металлические конструкции укладывают на подкладки и прокладки, располагаемые через 1,5...2,0 м, причем подкладки для ферм устанавливают под узлами нижнего пояса.

На объектном складе проходы между штабелями и кассетами назначают не менее 1 м и устраивают не реже чем через каждые два штабеля в продольном направлении и 25 м в поперечном.

Зазоры между смежными штабелями, кассетами и отдельными конструкциями принимаются не менее 200 мм.

Расстояние от складироваемых конструкций до бровки земляных выемок должно быть не менее 1,0 м.

Типовые схемы складирования приведены в [31,32,33].

8.6. Организация комплексного производства каменных и монтажных работ

Основным методом производства каменных и монтажных работ является поточный, в основу которого положены следующие принципы:

- разделение комплекса работ по захватно-ярусной системе;
- расчленение комплекса работ на составляющие процессы и организация специализированных звеньев;
- последовательное выполнение процессов специализированными звеньями комплексных бригад постоянного состава в одинаковом темпе;
- увязка строительных процессов, выполняемых по захватно-ярусной системе, в общем объектном потоке по возведению здания.

Комплексное возведение каменных конструкций поточным методом согласовывается с монтажом сборных конструкций, устройством перегородок, установкой оконных и дверных заполнений, а также с выполнением вспомогательных работ по установке и перестановке подмостей, установке и разборке лесов, подаче строительных материалов и изделий и др. В состав комплексной бригады входят звенья каменщиков, монтажников, плотников и транспортных рабочих.

При возведении зданий с каменными стенами поточным методом необходимо деление здания на захватки, дялянки и ярусы.

Определение границ захваток равной трудоемкости может быть выполнено двумя способами:

- путем нанесения пробных границ захваток и сравнения объемов и трудоемкости работ;
- графоаналитическим методом с построением интегральной кривой (при сложной конструкции здания), характеризующей общую трудоемкость фронта работ, разделяемого на захватки.

Кладку стен многоэтажных зданий из кирпичной, керамических камней и других штучных каменных материалов выполняют по одно-, двух- или трехзахватной системе.

Однозахватную систему организации производства работ применяют преимущественно при строительстве односекционных домов и при наличии каменщиков, освоивших профессию монтажников. Двухзахватную систему применяют при строительстве двух-, трех- и четырехсекционных домов, трехзахватную – при возведении пяти- и шестисекционных зданий.

При возведении зданий с числом секций более шести работу организуют по двух- или трехзахватной системе с разделением здания на самостоятельные участки по числу устанавливаемых башенных кранов.

Кирпичную кладку каждого этажа разбивают на ярусы. Высоту яруса принимают 0,9...1,2 м, исходя из условия обеспечения максимальной производительности каменщиков. Высота яруса может быть увеличена до 1,5 м при устройстве дополнительного подмащивания (подлесков).

В пределах захватки строительные процессы выполняются группами рабочих – звеньями. Рекомендуемый состав звена каменщиков при кладке кирпичных стен приведен в табл.9 [33].

Таблица 9. Рекомендуемый состав звена каменщиков при кладке кирпичных стен

| Сложность кладки | Рекомендуемый состав звена при толщине стен в кирпич | | | |
|-------------------|--|--|--|-----------------------|
| | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 |
| Простая | "Тройка", "шестерка" | "Тройка", "пятерка", "шестерка" | "Двойка", "тройка", "пятерка", "шестерка" | "Двойка", "тройка" |
| Средней сложности | "Тройка", "шестерка" | "Двойка", "тройка", "пятерка", "шестерка" | "Двойка", "тройка", "пятерка", "шестерка" | "Двойка" |
| Сложная | "Двойка" | "Двойка" | "Двойка" | "Двойка" |

Примечание: сложность кладки определяется в соответствии с [3].

Общее число ведущих рабочих каменщиков определяется исходя из возможности обеспечения их работы монтажным краном

$$N = \frac{Q}{T_{м.к}}, \quad (38)$$

где Q – общая трудоемкость каменных работ на захватке, чел.-ч;

$T_{м.к}$ – время работы крана на захватке при погрузке и разгрузке строительных материалов и оборудования (при одновременной работе каменщиков), подаче их в рабочую зону, а также при монтаже конструкций, выполняемом бригадой каменщиков, маш.-ч.

$$Q = \sum Q_i, \quad (39)$$

где Q_i – затраты труда каменщиков при выполнении i -ых процессов (кладка наружных и внутренних стен, укладка перемычек, установка лестничных площадок и маршей, оконных и дверных блоков и т.д.), чел.-ч;

$$Q_i = V_i \cdot H_{оп. i}, \quad (40)$$

где V_i – объем работ, выполняемый каменщиками на каждом i -ом процессе, по отношению к объему (единице измерения), на который дана норма времени, ед.;

$H_{оп. i}$ – норма времени на выполнение i -го процесса, чел.-ч/ед. [4, 6, 7].

$$T_{м.к. i} = \sum T_{м.к. i}, \quad (41)$$

где $T_{м.к. i}$ – затраты машинного времени крана на каждой i -ой операции, выполняемой одновременно с работой бригады каменщиков, маш.-ч;

$$T_{м.к.і} = V_i \cdot H_{М.опі}, \quad (42)$$

где V_i - объем работ, выполняемый с помощью крана на i -ой операции, по отношению к объему, на который дана норма времени, ед.;

$H_{М.опі}$ - норма машинного времени на выполнение единицы объема работ на i -ой операции, маш.-ч/ед [4, 6, 7].

Общее количество рабочих-каменщиков в звеньях j -го типа ("двойка", "тройка" и т.д.).

$$\sum N_j = \frac{Q_j}{Q} \cdot N, \quad (43)$$

где Q_j - затраты труда каменщиков в звеньях j -го типа, чел-ч.

Звено рабочих на захватке обеспечивается фронтом работ в пределах участка, называемого делянкой. Делянка - это фронт работ, выделяемый одному звену каменщиков для выполнения кладки одного яруса в течение одной смены.

Длина делянки для звеньев j -го типа в соответствии с нормативными затратами

$$l_{ст} = \frac{N_j \cdot t_{сш} \cdot k_{сшj}}{H_{опj} \cdot h \cdot \delta_j \cdot k_{npj}}, \quad (44)$$

где N_j - число рабочих в звене j -го типа, чел.;

$k_{сшj}$ - коэффициент, учитывающий степень занятости звеньев каменщиков j -го типа на выполнении непосредственно каменной кладки, доп.ед.;

$H_{опj}$ - норма времени на кладку, выполненную звеньями j -го типа, чел.-ч/м³;

h - высота яруса, м;

δ_j и k_{npj} - соответственно, толщина в м и коэффициент проемности стен, выкладываемых звеньями j -го типа.

$$k_{сшj} = \frac{Q_{сшj}}{Q_{oj}}, \quad (45)$$

где $Q_{сшj}$ и Q_{oj} - соответственно, трудоемкость кладки и общие затраты труда звеньев j -го типа, чел-ч;

$$k_{npj} = \frac{F_j - F_{npj}}{F_j}, \quad (46)$$

где F_j и F_{npj} - соответственно площадь поверхности стен и площадь проемов в стенах, выкладываемых звеньями j -го типа, м².

При проектировании производства каменных работ следует учитывать необходимость выполнения смежных работ (монтажных, плотничных, транспортных).

При разбивке здания на две захватки на одной ведут кладку, а на другой в это время монтируют сборные железобетонные конструкции или переставляют подмости (эти работы могут выполняться во вторую смену). Заготовка части кирпича возможна во вторую или третью смену с установкой подмостей. Остальной кирпич, а также раствор подают по мере необходимости в процессе кладки.

При однозахватной системе заготовки материалов, установка подмостей и монтаж производится во вторую или третью смены.

Трехзахватная система позволяет одновременно с кладкой стен на одной захватке заготавливать материалы и устанавливать подмости на второй и вести монтаж на третьей.

Двухсменная организация работ позволяет в первую смену кроме кладки выполнять работы по разгрузке и складированию материалов, изделий и конструкций, устанавливать подмости, заготавливать материалы на вторую смену. Во вторую смену ведут каменную кладку, монтируют плиты перекрытия, лестничные марши и площадки, перегородки и готовят фронт работ для первой смены.

При поточно-кольцевом методе производства работ фронт работ на делянки не разбивают. Каждое звено каменщиков, перемещаясь вдоль стен здания или его части, выкладывает по одному ряду и выполняет работу в течение смены на одном ярусе.

Поточно-захватный (поточно-расчлененный) метод заключается в том, что здание в плане делят на захваты, примерно равные по трудоемкости. При односменной работе должно быть не менее 2-х захваток, при двух- и трехсменной работе – возможна одна захватка.

Выполнение производственных процессов каменной кладки может быть организовано по горизонтальной (рис. 9, 10) и вертикальной схемам (рис. 11, 12). При вертикальной схеме установку подмостей и заготовок материалов на рабочем месте выполняют во вторую или третью смены.

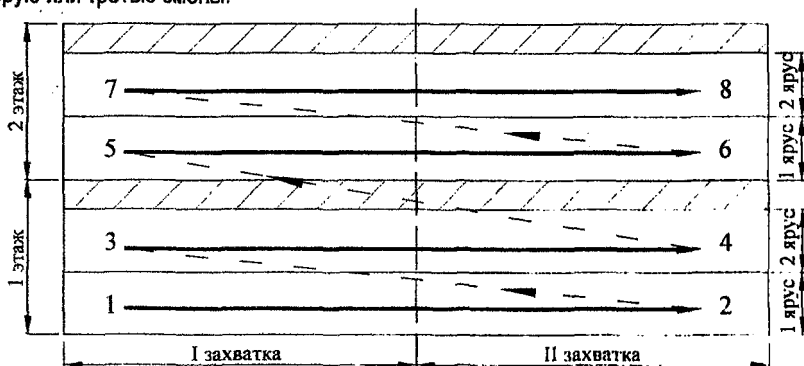


Рис. 9. Горизонтальная схема выполнения производственных процессов каменной кладки

| № п/п | Кладка перегородок | Ярус | Июнь | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|------|------|------|----|------|----|----|----|----|----|------|----|----|------|----|--|----|----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | | | |
| | | | 1з | 2з | 1з | 2з | 1з | 2з | 1з | 2з | 1з | 2з | 1з | 2з | 1з | 2з | | | |
| 1 | Кладка стен с укладкой перемычек и установкой лестничной марши и площадок | 1 | | | | | | | | 1з | 2з | | | | | | | | |
| | | 2 | | | 1з | 2з | | | | | | | 1з | 2з | | | | | |
| 2 | Кладка перегородок | 1 | | | | | | 1з | 2з | | | | | | | | | 1з | 2з |
| | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Монтаж конструкций перекрытия | 1 | | | | | | | | 1з | 2з | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Установка и перестановка подмостей | 1 | | 1з | 2з | | | | | | | 1з | 2з | | | | | | |
| | | 2 | | | | 1з | 2з | | | | | | | 1з | 2з | | | | |
| 5 | Подача материалов и погрузочно-разгрузочные работы | 1 | | 1-2з | | | | | | | | 1-2з | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 1-2з | | | | | | | | | 1-2з | | | | |

Рис. 10. Календарный график производства работ при горизонтальной схеме организации каменной кладки. 1з;2з...- номера захваток

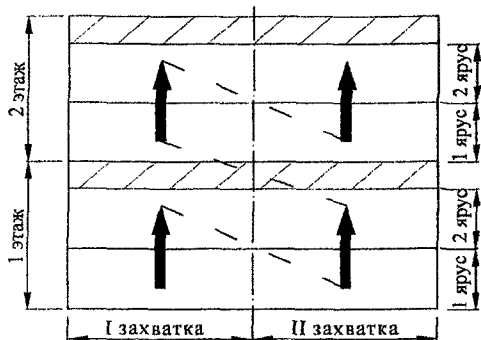


Рис. 11. Вертикальная схема организации каменной кладки

| № п/п | Кладка перегородок | Ярус | Июнь | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | |
| | | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 1 | Кладка стен с укладкой перемычек и установкой лестничных маршей и кладок | 1 | 1з | | | 2з | | | 1з | | | 2з | | | | | |
| | | 2 | | 1з | | | 2з | | | 1з | | | 2з | | | | |
| 2 | Кладка перегородок | 1-2 | | | 1з | | | 2з | | | 1з | | | | | 2з | |
| | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Монтаж конструкций перекрытия | 2 | | | | 1з | | | 2з | | | 1з | | | 2з | | |
| | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Установка и перестановка подмостей | 1 | 1з | | | | 2з | | | 1з | | | 2з | | | | |
| | | 2 | | 1з | | | | 2з | | | 1з | | | 2з | | | |
| 5 | Подача материалов и погрузочно-разгрузочные работы | 1 | 1з | | | 2з | | | 1з | | | 2з | | | | | |
| | | 2 | | 1з | | | | 2з | | | 1з | | | 2з | | | |

Рис. 12. Календарный график производства работ при вертикальной схеме организации каменной кладки. 1з; 2з... номера захваток

Кладка несущих стен производственных и общественных зданий с неполным каркасом опережает монтажные работы, а в зданиях с полным каркасом стеновые ограждения выполняют после окончания монтажных работ при движении монтажного крана для подачи материалов по наружному периметру стены.

8.7. Организация рабочего места звеньев каменщиков

По количеству входящих в звено каменщиков различают звенья: "двойка", "тройка", "четверка", "пятерка" и "шестерка" [33].

Звено "двойка" формируется из каменщика 4, 5 или 6 разряда и каменщика 3 разряда. Каменщик 3 разряда подает и раскладывает кирпич, а также расстилагает раствор на месте укладки кирпича. Каменщик 4, 5 или 6 разряда движется за каменщиком 3 разряда, укладывая наружную версту. Укладку внутренней версты производят в обратном направлении. Причалку устанавливает каменщик 4, 5 или 6 разряда с помощью каменщика 3 разряда.

Звено "тройка" состоит из одного каменщика 4, 5 или 6 разряда и двух каменщиков 3 разряда. Первый каменщик 3 разряда подает и раскладывает кирпич и раствор. Двигаясь за ним, каменщик 4, 5 или 6 разряда выкладывает наружную версту, а второй каменщик 3 разряда выкладывает наружную половину забутки. Укладка внутренней версты и внутренней забутки выполняется при движении звена в обратном направлении.

В звено "четверка" входят два каменщика 4, 5 или 6 разряда. Это звено ведет кирпичную кладку стен толщиной в 2 кирпича. При необходимости звено "четверка" может быть перегруппировано в два звена "двойка".

Звено "пятерка" состоит из двух каменщиков 4, 5 или 6 разряда и трех каменщиков 3 разряда. Один каменщик 4, 5 или 6 разряда и один каменщик 3 разряда переставляют порядовки и причалку и ведут кладку наружной версты. Второй каменщик 4, 5 или 6 разряда с каменщиков 3 разряда, двигаясь за первой парой, укладывают внутреннюю версту. Третий каменщик 3 разряда укладывает кирпич в забутку.

Звено "шестерка" формируется из трех звеньев "двойка". Первое звено ведет кладку наружной версты, второе – внутренней версты, а третье выполняет забутку.

Производительность труда каменщиков во многом зависит от правильной организации рабочего места, представляющего собой ограниченный участок возводимой стены и часть подмоостей или перекрытия, в пределах которых сложены материалы и перемещаются рабочие.

Рабочее место каменщика должно находиться в радиусе действия крана, иметь ширину 2,5 м и делиться на три зоны: рабочую зону шириной 0,6...0,7 м между стеной и материалами, в которой перемещаются каменщики; зону материалов шириной около 1 м для размещения поддонов с камнем и ящиков с раствором; зону транспортировки 0,8...0,9 м для перемещения материалов и прохода рабочих, не связанных непосредственно с кладкой.

Число поддонов с камнем и раствором, их чередование зависит от толщины стены, количества проемов на данном участке и сложности архитектурного оформления.

Примеры организации рабочего места каменщика приведены в ряде литературных источников [31, 32, 33]

8.8. Составление операционной карты

Наименование технологических операций, их описание и последовательность выполнения оформляют в виде операционной карты, которая приводится в конце раздела и оформляется в виде таблицы 10.

Таблица 10. Операционная карта на _____

| наименование работ | | | |
|-----------------------|--|-------------|-------------------|
| Наименование операции | Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование | Исполнитель | Описание операции |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

В операционной карте приводится наименование технологических операций, их описание и последовательность выполнения с указанием применяемых средств технологического обеспечения (технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений), машин, механизмов, оборудования и исполнителей (специальность, разряд, состав звена).

Пример оформления операционной карты приведен в приложении А.

9. Потребность в материально-технических ресурсах

В разделе приводится информация о потребности в ресурсах, необходимых для выполнения технологического процесса.

Раздел должен содержать:

- ведомость потребности в материалах и изделиях, используемых при производстве работ (табл.11);
- перечень средств технологического обеспечения (технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений), машин, механизмов и оборудования (табл.12).

Таблица 11. Ведомость потребности в материалах и изделиях

| № п/п | Наименование материала, изделия | Наименование и обозначение нормативно-технического документа | Единицы измерения | Количество |
|-------|---------------------------------|--|-------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Таблица 12. Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

| № п/п | Наименование | Тип, марка, завод-изготовитель | Назначение | Основные технические характеристики | Количество на звено (бригаду), шт |
|-------|--------------|--------------------------------|------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Количество и номенклатура материалов, изделий и оборудования определяются по рабочим чертежам, спецификациям или по физическим объемам работ и нормам расхода материалов [34].

Количество и типы средств технологического обеспечения (технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений), машин, механизмов и оборудования определяются по принятой в карте схеме организации работ в соответствии с их объемами и сроками выполнения.

Заполнение табл.11 и табл.12 приведено в примере оформления технологической карты (приложение А).

10. Контроль качества и приемки работ

Раздел должен содержать описание последовательности, методов и средств контроля при производстве и приемке строительно-монтажных работ.

В раздел включаются следующие подразделы:

- входной контроль поступающей продукции;
- операционный контроль на стадиях выполнения технологических операций;
- приемочный контроль выполненных работ.

Для всех видов контроля должны быть указаны:

- контролируемый показатель;
- место контроля;
- объем контроля;
- периодичность контроля;
- метод контроля и обозначение нормативно-технического документа;
- средства измерений и испытательное оборудование, марка (тип), технические характеристики (диапазон измерения, цена деления, класс точности и т.д.);
- исполнитель контроля (отдел, служба, специальность);
- документ, в котором регистрируется результат контроля (журналы работ, акты скрытых работ, протоколы испытаний и т.д.).

Оформление раздела выполняется в виде таблицы 13.

Таблица 13. Контроль качества производства работ

| Наименование | Контролируемый параметр | | | Объем контроля | Периодичность контроля | Метод контроля (обозначение НТД) | Средства контроля, испытательное оборудование (тип, марка, технические характеристики – диапазон измерения, цена деления, класс точности, погрешность и т.д.) | Исполнитель | Оформление результатов контроля |
|--------------|-------------------------|----------------------|-------|----------------|------------------------|----------------------------------|---|-------------|---------------------------------|
| | Пределное значение | Пределное отклонение | Метод | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |

Виды контроля и технологических операций, на выполнение которых составляется табл.13, могут быть заданы руководителем проекта.

Пределное отклонение контролируемого параметра, объем, периодичность и метод контроля регламентируются нормативно-техническими документами (НТД), например [30]. Пример оформления раздела 10 приведен в приложении А.

11. Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды

Раздел должен содержать описание безопасных методов выполнения технологических операций для всех рабочих мест, в том числе:

- решение по охране труда и технике безопасности;
- схемы безопасной организации рабочих мест с указанием ограждений опасных зон, предупреждающих надписей и знаков, способов освещения рабочих мест;
- правила безопасной эксплуатации средств технологического обеспечения, машин, механизмов и оборудования;
- применяемые средства индивидуальной защиты работающих и указания по их использованию;
- правила безопасного выполнения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени;
- экологические требования к производству работ (условия сбора и удаления отходов, сохранения окружающей среды, ограничение уровня шума, пыли, вредных выбросов и др.).

Требования по охране труда, окружающей среды и технике безопасности излагаются в соответствии с действующими правилами и нормами [35...39, 41].

При разработке технологических карт на производство каменных работ следует предусматривать решения по предупреждению обрушения возводимых конструкций, а также падения работающих с высоты.

Вопросы охраны труда при разработке технологической карты

Для предупреждения обрушения кладки и рабочего настила в картах следует предусмотреть предельную высоту свободно стоящих каменных стен, временное крепление возводимых стен высотой выше предельно допустимой; допускаемые нагрузки на рабочий настил и схемы их размещения.

На основе конструктивно-технологических решений в технологических картах следует:

1. Подобрать типовые или разработать специальные конструкции лесов или подмостей для безопасного осуществления предусмотренных работ на высоте.
2. На основе привязки и последовательности работ разработать технологические схемы применения лесов и подмостей, схематично показать длину системы подмащивания по фронту работ, ширину настила, высоту яруса и полную высоту, расположение лестниц, стремянок и других устройств для спуска и подъема.
3. Показать детальные схемы безопасной установки или перестановки лесов, подмостей, в том числе для устройства более сложных и опасных в производстве участков сооружений, имеющих выступы, впадины (зрзеры, лоджии и т.п.).
4. Привязать типовую или разработать специальную схему подвески, поддержания или опирания подъемных, подвесных лесов и люлек.
5. Указать решения по заземлению и молниезащите системы металлических лесов, устройству грузоприемных площадок, защиты от возможного падения предмета с высоты.
6. Выполнить увязку кирпичной кладки стен, позволяющую после устройства перекрытия продолжать кладку стен в безопасных условиях.

Технологическую карту рекомендуется разработать с учетом следующих мероприятий:

- междуэтажные ряды кладки вести с подмостей, установленных на нижележащем этаже, с оставлением уступов для опоры панели перекрытия;
- ширину уступа для панели определить с учетом колебания панели при её укладке на опору (она должна быть больше проектной ширины опоры на 10-12 см). Образующийся зазор заделывается при продолжении кладки с перекрытия;
- для образования сплошного фронта работ по кладке бортика на всей захватке в местах расположения балконов необходимо предварительно с тех же подмостей укладывать балконные плиты (временное крепление балконной плиты следует производить с плиты перекрытия);

-во избежание неудобства работы и опасности при заделке торцов многопустотных панелей перекрытия на высоте необходимо эту операцию выполнять внизу (в штабелях),
 -предусмотреть способы устранения опасных напряжений, возникающих в кладке при устройстве карнизов.

В технологических картах на каменные работы, выполняемые при отрицательных температурах, должны содержаться решения по обеспечению безопасности труда в процессе кладки, выполняемой методом замораживания, а также на период оттаивания.

В карте указываются предельно допустимая высота кладки стен и столбов на период оттаивания, временные крепления для разгрузки несущих конструкций и простенков, способы усиления стен, столбов и других конструкций, если возникает необходимость в таком усилении, время выдерживания отдельных элементов конструкций при отрицательных температурах на растворах с химическими добавками или без них до их расплавления и при догрузке.

Для предупреждения травмирования работающих падающим предметом при выполнении каменных работ необходимо предусматривать устройство защитных настилов козырьков ([36] п п 762 ÷ 768).

В случаях, когда проемы в стенах в процессе кладки не заполняются, следует предусмотреть ограждения их инвентарными рамками или щитами.

12. Калькуляция и нормирование затрат труда

Калькуляция затрат труда составляется в соответствии с требованиями [2] в табличной форме (табл. 14).

Таблица 14. Калькуляция затрат труда

| № п/п | Обоснование | Наименование работ | Единица измерения | Объем | Норма времени на единицу, чел.-ч (маш.-ч) | Состав звена | | | Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч) |
|-------|-------------|--------------------|-------------------|-------|---|--------------|--------|------------|---|
| | | | | | | Профессия | Разряд | Количество | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | | |

Основные рабочие процессы приводятся в технологической последовательности и нормируются в соответствии с действующими Нормами затрат труда РБ (НЗТ), Единичными нормами и расценками (ЕНиР), Ведомственными нормами (ВНиР) и по результатам нормирования труда на объектах-представителях при применении новых материалов и конструктивных решений.

В калькуляцию включаются также рабочие процессы, выполняемые при подготовительных, вспомогательных и заключительных работах (разгрузка и погрузка инвентаря, разгрузка и складирование материалов и изделий в рабочей зоне, установка средств подмащивания, подготовка и приготовление вспомогательных материалов – мастик, растворов и т.д.).

Основанием для составления калькуляции являются ведомость объемов работ (табл. 4) и данные, приведенные в [3...11]. В зависимости от наименования работ устанавливается номер таблицы или параграфа соответствующих НЗТ (ЕНиР, ВНиР) и заносится в графу 2. В графе 3 приводится перечень нормируемых работ в технологической последовательности. В графу 4 записывается единица измерения, на которую в НЗТ (ЕНиР, ВНиР) даны нормы времени и нормы машинного времени (в скобках) при выполнении работ с применением строительной машины. В графе 5 приводятся объемы работ в единицах измерения согласно графе 4. В графах 6, 7, 8, 9 записываются нормы времени (нормы машинного времени) и состав звена в соответствии со сборниками норм. Затраты труда (графа 10) в человеко-часах и затраты машинного времени в машино-часах (в скобках) рассчитываются путем перемножения данных в графах 5 и 6.

При производстве работ в зимнее время нормы времени и нормы машинного времени следует умножить на поправочный коэффициент, принимаемый по [10].

13. Составление календарного графика производства работ

В соответствии с заданием руководителя проекта студентом разрабатывается либо линейный график, либо циклограмма поточного производства каменных и монтажных работ. Основанием для составления календарного графика служит ведомость объемов работ (табл.4), калькуляция затрат труда (табл.14) и принятая технологическая последовательность работ.

Общие объемы работ, затраты труда и продолжительность работ на возведение здания разбиваются по захваткам, этажам и ярусам. Разбивка выполняется с целью увязки каменных, монтажных, плотничных и транспортных работ, что отражается на линейном графике или циклограмме.

Построение линейного календарного графика (циклограммы) производится на основании ведомости расчетов к построению календарного графика (табл.15).

Таблица 15. Ведомость расчетов к построению календарного графика

| № п/п | Наименование работ | ед. измерения | Объем работ по захваткам | | | Состав звена и их кол-во | Применяемые машины и их кол-во | Затраты труда по захваткам, чел.-см. | | | Нормативная (числитель) и принятая (знаменатель) продолжительность работ, см | | | % выполнения нормы | месяц июнь | | |
|-------|--------------------|---------------|--------------------------|---|---|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----|----|--|----|----|--------------------|---------------|---|---|
| | | | 1 | 2 | п | | | 1 | 2 | п | 1 | 2 | п | | рабочие дни | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | рабочие смены | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

В графе 16 выполняется построение графика, который приводится на листе графической части проекта. В пояснительной записке при составлении табл.15 графу 16 можно опустить.

Графы 1...11 заполняются в соответствии с табл. 14. Нормативная продолжительность каждого вида работ определяется путем деления затрат труда на количество рабочих в звене и принятое их количество с разбивкой по захваткам (графы 12...14, числитель).

Проектируемая (принятая) продолжительность каждого вида работ (графы 12...14, знаменатель) принимается в соответствии с нормативной, учитывая необходимость начала или завершения работ через 0,5...1,0 смену, что может быть связано с перерывом в работе и переходом звена (бригады) рабочих на другой фронт работ.

Процент выполнения нормы (графа 15) определяется по выражению

$$K_H = \frac{T_H}{T_{пр}} \cdot 100\%, \quad (47)$$

где T_H – нормативная продолжительность работ, см;

$T_{пр}$ – принятая продолжительность работ, см.

Продолжительность и очередь выполнения работ должна быть взаимоувязана с продолжительностью соответствующих основных процессов. При взаимоувязке основных и вспомогательных процессов может изменяться сменность их выполнения и численный состав рабочих. Для рационального использования машин и трудовых ресурсов при построении календарного графика следует стремиться к обеспечению непрерывности выполнения каждого процесса.

Примеры организации комплексного производства каменных и монтажных работ и построение графика производства работ показаны на рис. 10, 12. Пример оформления календарного графика приведен в приложении А.

Общая продолжительность выполнения работ по календарному графику не должна превышать заданного срока (в соответствии с заданием на проектирование).

14. Выбор транспортных средств для доставки каменных материалов и сборных конструкций

Основным способом доставки штучных стеновых материалов является пакетный с применением поддонов и контейнеров. Доставку каменных материалов производят бортовыми автомобилями, а для перевозки сборных конструкций целесообразно применять специализированный транспорт (плитовозы, фермовозы, балковозы и т.д.).

Выбор транспортных средств для доставки строительных материалов и конструкций на стройплощадку выполняется на основании [40]. и табл.1.3. Основные параметры транспортного средства приводятся в табл. 16.

Таблица 16. Ведомость транспортных средств.

| № п/п | Наименование перевозимого груза | Масса груза, т | Наименование транспорта, марка | Грузоподъемность, т | Количество перевозимых единиц груза, шт. | Кoeffициент использования по грузоподъемности, доп.ед. | Требуемое количество транспортных средств |
|-------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

Примечание: графа 8 заполняется на основании выполненного расчета количества транспортных единиц.

При выборе транспортного средства следует стремиться к тому, что бы коэффициент использования по грузоподъемности K_r находился в пределах $K_r = 0,9 \dots 1,05$.

$$K_r = \frac{Q_r}{Q_r}, \quad (48)$$

где Q_r - масса груза, размещаемого на транспортном средстве, т;

Q_r - грузоподъемность транспортного средства, т.

При возведении каменных зданий строительные материалы и конструкции располагают на приобъектном складе. Требуемое количество транспортных средств для доставки строительных грузов на приобъектный склад

$$N_{mpi} = \frac{Q_i}{T_i \cdot \Pi_{mpi}}, \quad (49)$$

где Q_i - суммарная масса грузов, перевозимых транспортным средством i-ого типа, т;

T_i - продолжительность потребления грузов, доставляемых транспортным средством i-ого типа, равное продолжительности каменных и монтажных работ согласно календарному графику, см;

Π_{mpi} - сменная эксплуатационная производительность транспортной единицы i-ого типа, т/см.

$$\Pi_{mpi} = \frac{60 \cdot t_{cm} \cdot Q_{ri} \cdot \kappa_s}{T_{yi}}, \quad (50)$$

где t_{cm} - продолжительность смены в часах ($t_{cm} = 8,0$ ч);

Q_{ri} - масса груза, размещаемого на транспортном средстве i-ого типа, т;

κ_s - коэффициент использования транспортной единицы в течение смены ($\kappa_s = 0,8 \dots 0,9$);

T_{yi} - время цикла транспортного средства i-ого типа, мин.

$$T_{yi} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6, \quad (51)$$

где t_1 и t_5 - соответственно время маневрирования транспорта при подстановке под погрузку и разгрузку ($t_1 + t_5 = 10 \dots 14$ мин);

t_2 - время погрузки, мин;

t_3 и t_4 - время движения транспорта в груженом и порожнем состояниях, мин;
 t_6 - время разгрузки, мин;

$$t_2 = 60 \cdot H_{м.сп_1}^{II} \cdot n \text{ или } t_2 = 0.6 \cdot H_{м.сп_2}^{II} \cdot Q_{Г}, \quad (52)$$

где $H_{м.сп_1}^{II}$ - норма машинного времени на погрузку единицы груза, маш.-ч/шт [7];

n - количество единиц груза, размещенного на транспортном средстве, шт;

$H_{м.сп_2}^{II}$ - норма машинного времени на погрузку 100т груза, маш.-ч/100т [6];

$Q_{Г}$ - масса груза, размещенного на транспортном средстве, т.

$$t_3 \approx t_4 = \frac{60 \cdot L}{V_{сп}}, \quad (53)$$

где L - расстояние транспортирования груза, км;

$V_{сп}$ - средняя скорость движения транспортного средства [40], км/ч.

$$t_6 = 60 \cdot H_{м.сп_1}^P \cdot n \text{ или } t_6 = 0.6 \cdot H_{м.сп_2}^P \cdot Q_{Г}, \quad (54)$$

где $H_{м.сп_1}^P$ и $H_{м.сп_2}^P$ - соответственно норма машинного времени на разгрузку единицы груза в маш.-ч/шт [7] и на разгрузку 100 т груза в маш.-ч/100т [6].

С учетом необходимости создания запаса материалов (организации склада) завод материалов выполняют с опережением производства работ на 2...3 дня.

При монтаже конструкций с транспортных средств требуемое их количество, шт. [12]

$$N_{мр} = \frac{T_{ч}}{t_{монт}}, \quad (55)$$

где $t_{монт}$ - время монтажа элементов, перевозимых транспортом за один рейс, мин.

$$t_{монт} = 60 \cdot H_{м.сп} \cdot n / K_{II}, \quad (56)$$

где $H_{м.сп}$ - норма машинного времени на монтаж железобетонной конструкции (табл.14), маш.-ч/шт;

n - количество однотипных элементов, перевозимых транспортом за один рейс, шт;

K_{II} - коэффициент выполнения норм (принимается из табл.15), доп.ед.

Время монтажа элементов ($t_{монт}$) может быть принято в соответствии с календарным графиком производства работ.

При монтаже "с колес" по маятниковой схеме (полускоростной метод) время цикла транспортного средства $T_{ц}$ определяется по выражению (51). Причем, время разгрузки принимается (мин)

$$t_6 = 60 \cdot H_{м.сп} \cdot (n-1) / K_{II} + t_{спр} + 1, \quad (57)$$

где $t_{спр}$ - время строповки монтируемого элемента (приложение 3 [12]), мин.

При монтаже "с колес" по челночной схеме (скоростной метод)

$$T_{ч} = t_1 + t_3 + t_4 + t_5 + t_7 + t_8, \quad (58)$$

где t_7 - время на прицепку прицепа или полуприцепа ($t_7 = (5...8) \times 2$), мин;

t_8 - время на отцепку прицепа или полуприцепа ($t_8 = (3...4) \times 2$), мин.

Количество прицепов или полуприцепов при доставке конструкций по челночной схеме, шт.

$$T_{мр} = N_{мр} + 2, \quad (59)$$

Вычисляемое по формулам (49, 55) количество транспортных средств округляется до целого числа.

15. Указания по производству работ

В разделе должны быть изложены требования к технологии производства и безопасности выполнения отдельных операций при производстве каменных, монтажных, плотничных и других работ, выполнение которых не представлено в виде технологических схем в графической части проекта.

Указания приводятся на листе чертежа и являются дополнением технологических схем, поясняющим материалом к технологии и организации производства работ.

В указаниях отражаются рекомендации по выполнению подготовительных и вспомогательных работ и дополнительных требований к обеспечению безопасности работ и охране окружающей среды, которые не регламентируются нормативными документами и отражают специфику выполнения работ на данном строительном объекте.

16. Техничко-экономические показатели

16.1. Продолжительность производства работ, см

Продолжительность комплексного производства каменных и монтажных работ принимается в соответствии с календарным графиком производства работ.

16.2. Трудоемкость 1 м³ каменной кладки, чел-см/м³

$$\theta = \frac{\sum \theta_i}{V}, \quad (60)$$

где $\sum \theta_i$ - затраты труда при выполнении i -ых процессов, связанных с каменной кладкой, чел-см;

V - объем каменной кладки, м³ (табл. 3).

$$\sum \theta_i = \sum \theta_{i1} + \sum \theta_{i2} + \sum \theta_{iz}, \quad (61)$$

где $\sum \theta_{i1}$ - затраты труда рабочих (каменщиков, плотников, такелажников), занятых на каменной кладке, чел.-см.; (табл. 14)

$\sum \theta_{i2}$ - затраты труда машиниста крана (растворосмесителя и т.п.) при выполнении i -ых процессов, связанных с каменной кладкой, чел.-см.;

$\sum \theta_{iz}$ - вспомогательные затраты труда, связанные с обслуживанием строительных машин (кранов) z -го вида, чел.-см.

Вспомогательные затраты труда ($\sum \theta_{iz}$) могут быть учтены при монтаже сборных конструкций и в выражении (61) приняты $\sum \theta_{iz} = 0$. Методика определения $\sum \theta_{iz}$ приведена в [12].

$$\sum \theta_{iz} = \sum T_{zi} \cdot k_z, \quad (62)$$

где $\sum T_{zi}$ - затраты машинного времени z -ой строительной машины (крана) при выполнении i -ых процессов, связанных с каменной кладкой, маш.-см. (табл. 14)

k_z - количество машинистов, обслуживающих z -ю машину, чел.

16.3. Выработка на одну чел.-см., м³/чел.-см.

$$B = \frac{1}{\theta}, \quad (63)$$

16.4. Прямые денежные затраты на 1 м³ каменной кладки, руб/м³

$$C_{np} = \frac{\sum C_{м.см.} \cdot T_z \cdot k_1 + \sum 3_i \cdot k_2}{V}, \quad (64)$$

где $C_{м.см.}$ - стоимость машино - смены работы z-го крана [12], приложение 4, руб/маш.-см.;

T_z - затраты машинного времени z-го крана в соответствии с календарным графиком, м-см;

k_1 - коэффициент перехода к базовым ценам по стоимости эксплуатации машины ($k_1 = 1.92$);

$\sum 3_i$ - заработная плата рабочих, занятых на выполнении каменных работ трудоемкостью $\sum \theta_i$ (кроме рабочих машинистов), руб;

k_2 - коэффициент перехода к базовым ценам по зарплате ($k_2 = 2.97$).

Зарплата рабочих, занятых ручным трудом, при выполнении i-го строительного процесса на каменной кладке

$$3_i = \theta_i \cdot \frac{\sum a_j \cdot k_j}{\sum k_j}, \quad (65)$$

где θ_i - затраты труда при выполнении i-го процесса (принимается в соответствии с табл.14, графа 10), чел.-час.;

a_j - часовая тарифная ставка рабочего j-го разряда в звене в ценах 1984 г., руб/ч (табл. 17);

k_j - количество рабочих j-го разряда в звене (табл.14), чел.

Таблица 17. Часовые тарифные ставки в ценах 1984 г.

| разряд | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| a_j , руб/ч | 0,438 | 0,493 | 0,555 | 0,625 | 0,702 | 0,79 |

16.5. Полная плановая себестоимость 1 м³ кладки, руб/м³

$$C_{полн} = C_{np} + H, \quad (66)$$

где H - накладные расходы строительной-монтажной организации на 1 м³ кладки, руб/м³.

$$H = \frac{k_3 \cdot (\sum C_{м.см.} \cdot T_z \cdot k_1 + \sum 3_i \cdot k_2)}{V}, \quad (67)$$

или $H = k_3 \cdot C_{np}$, (68)

где k_3 - норма накладных расходов (для промышленного и гражданского строительства - $k_3 = 1,364$; для строительства в сельских районах - $k_3 = 1,608$) [12, 40].

16.6. Удельные капитальные вложения на приобретение машин и механизмов, руб/м³

$$K_{yo} = \frac{t_{см} \cdot k_4}{V} \cdot \sum \frac{C_{ин z} \cdot T_z}{T_{год z}}, \quad (69)$$

где k_4 - коэффициент перехода к базовым ценам по стоимости машин ($k_4 = 2,2$);

$C_{ин z}$ - инвентарно-расчетная стоимость z-ой машины ([12], приложение 4, руб);

$T_{год z}$ - нормативное число часов работы z-ой машины в году ([12], приложение 4, руб).

16.7. Удельные приведенные затраты на 1 м³ кладки, руб/м³

$$P_{уд} = C_{план} + E_n \cdot K_{уд}, \quad (70)$$

где E_n - нормативный коэффициент экономической эффективности от применения новой техники и технологии ($E_n = 0,15$).

Найденные технико-экономические показатели сводятся в табл. 18 и приводятся на листе графической части проекта.

Таблица 18. Техничко-экономические показатели

| № п/п | Наименование показателя | Единица измерения | Значения показателей |
|-------|-------------------------------|---|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Продолжительность работ | см. | |
| 2 | Затраты труда | $\frac{\text{чел.} - \text{см.}}{\text{м}^3}$ | |
| 3 | Выработка на 1 чел-см | $\frac{\text{м}^3}{\text{чел.} - \text{см.}}$ | |
| 4 | Прямые денежные затраты | $\frac{\text{руб}}{\text{м}^3}$ | |
| 5 | Полная плановая себестоимость | $\frac{\text{руб}}{\text{м}^3}$ | |
| 6 | Удельные капитальные вложения | $\frac{\text{руб}}{\text{м}^3}$ | |
| 7 | Удельные приведенные затраты | $\frac{\text{руб}}{\text{м}^3}$ | |

Аналогично выполняется расчет ТЭП при выполнении монтажных работ, которые приводятся в форме табл. 18 в единицах измерения на 1 т общей массы смонтированных сборных конструкций.

Пример оформления технологической карты на комплексное производство каменных и монтажных работ

Требуется разработать технологическую карту на комплексное производство каменных и монтажных работ при возведении кирпичного жилого здания. Схема плана типового этажа, поперечный разрез и схемы раскладки плит перекрытия и покрытия приведены на рис. П А.1, П А.2, П А.3.

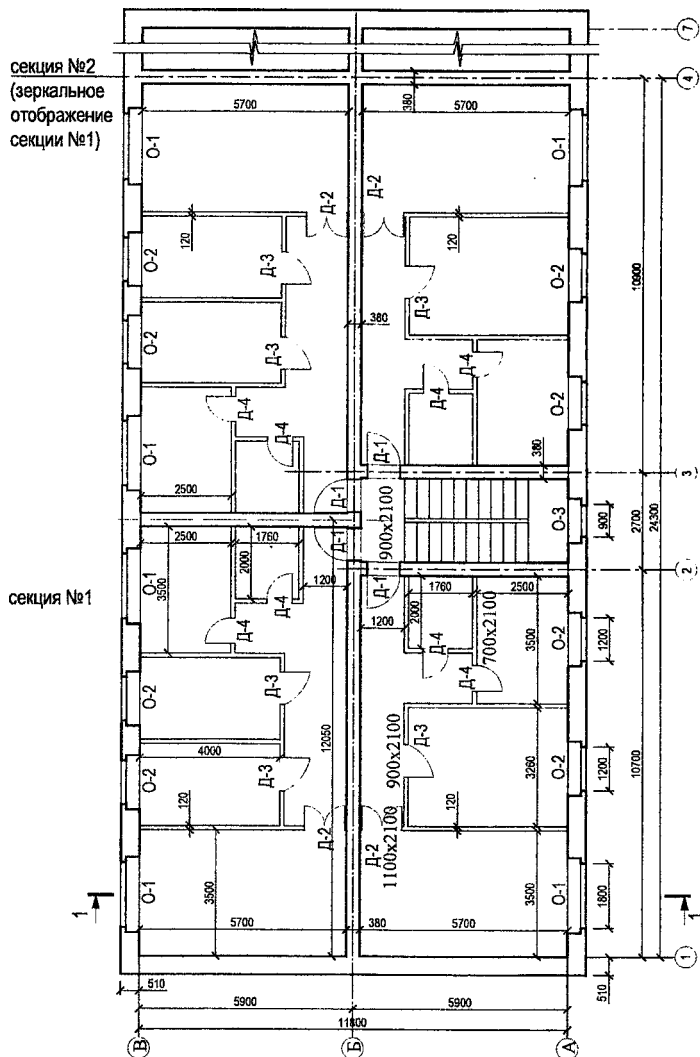


Рис. П А.1. Схема плана здания

1-1

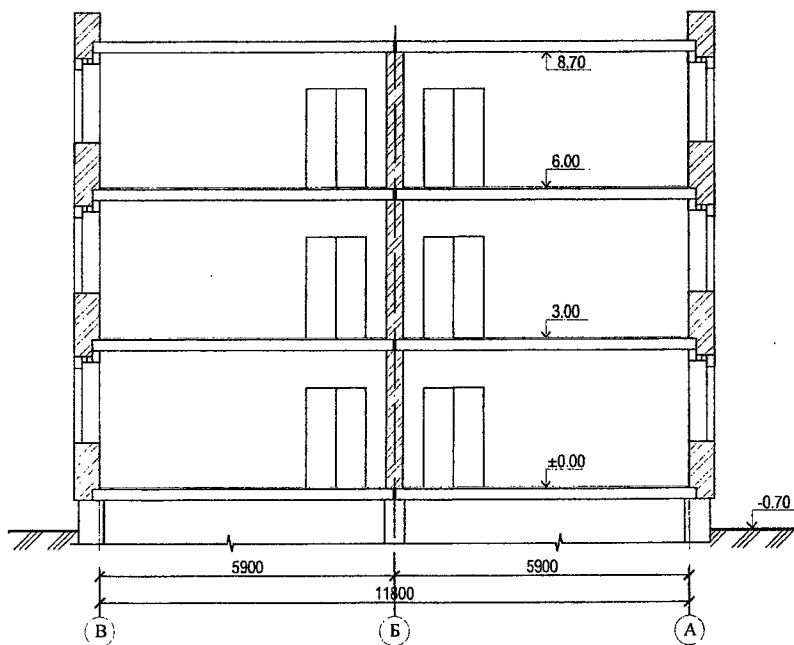


Рис. П.А.2. Разрез 1-1

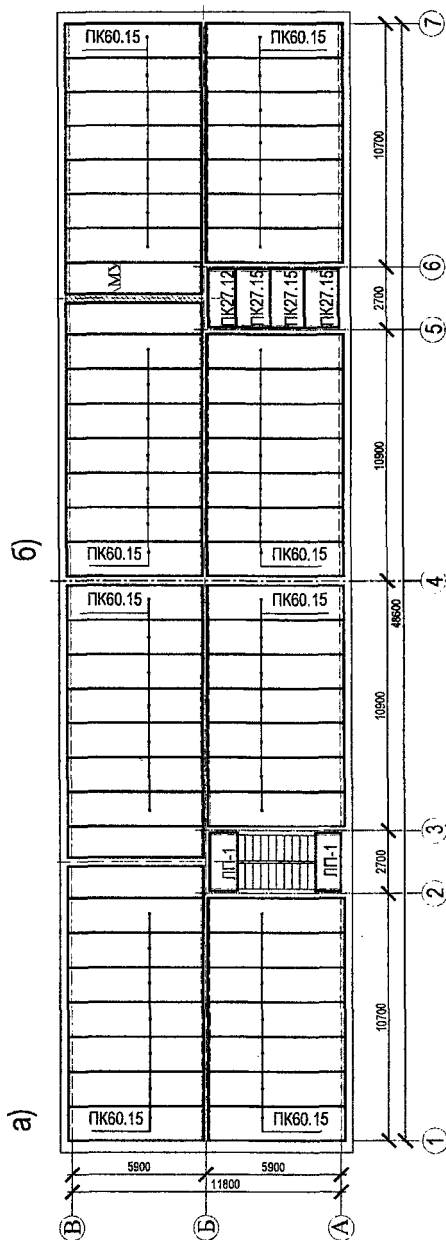


Рис. П А.3. Схема раскладки плит перекрытия и покрытия:
 а) схема раскладки плит перекрытия; б) схема раскладки плит покрытия

Технологическая карта на комплексное производство каменных и монтажных работ при возведении кирпичного жилого здания.

1. Область применения

Технологическая карта разработана на кладку кирпичных стен и перегородок и монтаж сборных железобетонных конструкций надземной части трехэтажного двухсекционного жилого дома.

Производство работ предусматривается в летних условиях при температуре воздуха не ниже + 5°С в светлое время суток в две смены. Район строительства – г.Брест.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- организация приобъектного склада;
- подготовка поверхности основания;
- кладка наружных и внутренних стен;
- кладка кирпичных перегородок;
- укладка перемычек;
- установка лестничных площадок и маршей;
- установка оконных и дверных блоков;
- установка и перестановка подмостей;
- монтаж сборных железобетонных плит перекрытий и покрытия;
- заливка швов плит перекрытий и покрытия;
- разгрузка и подача строительных материалов и изделий.

Режим труда в технологической карте принят из условия оптимального темпа выполнения трудовых процессов при рациональной организации рабочего места, четкого распределения обязанностей между рабочими бригады с учетом разделения труда, применения усовершенствованного инструмента и инвентаря.

Технологическая карта может быть применена при строительстве зданий подобного типа с привязкой к местным условиям и при уточнении объемов работ.

2. Нормативные ссылки

- РДС 1.03.02-2003. Руководящий документ в строительстве. Технологическая документация при производстве строительного-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт.
- ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы; сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып.1. Здания и промышленные сооружения; сборник Е6. Плотничные и столярные работы в зданиях и сооружениях; сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы; ЕНиР общая часть.
- СНиП III-4-80*. Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве;
- СНиП 3.03.01-87. Правила производства и приемки работ. Несущие и ограждающие конструкции;
- СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства.
- СТБ 1160-99. Кирпич и камни керамические; Технические условия.
- СТБ 4.250-94. Строительство; Бетонные и железобетонные изделия и конструкции;
- СТБ ...

В разделе приводятся нормативно-технические источники, материалы которых применены при разработке технологической карты.

3. Характеристики основных применяемых материалов и изделий

Характеристика сборных железобетонных элементов приведена в табл. П А. 1.

Таблица П А.1. Спецификация сборных железобетонных элементов

| № п/п | Наименование элемента | Марка эл-та | Кол-во эл-ов, шт. | Размеры, мм | | | Масса, т | |
|-------|-----------------------|-------------|-------------------|-------------|------|-----|--------------|------------|
| | | | | l | b | h | одного эл-та | Всех эл-ов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Плиты перекрытия | ПК 60.15 | 120 | 6000 | 1500 | 220 | 2,71 | 323,2 |
| 2 | Плиты покрытия | ПК 60.15 | 60 | 6000 | 1500 | 220 | 2,71 | 162,6 |
| | | ПК 27.15 | 6 | 2700 | 1500 | 220 | 1,35 | 8,1 |
| | | ПК 27.12 | 2 | 2700 | 1200 | 220 | 1,08 | 2,16 |
| 3 | Лестничные площадки | ЛП-1 | 8 | 3000 | 1500 | 150 | 1,1 | 8,8 |
| 4 | Лестничные марши | ЛМ-1 | 6 | 3000 | 1100 | 150 | 1,02 | 6,12 |
| 5 | Перемычки | ПР-1 | 2 | 1700 | 120 | 220 | 0,112 | 0,224 |
| | | ПР-2 | 6 | 1700 | 120 | 140 | 0,071 | 0,426 |
| | | ПР-3 | 12 | 1400 | 120 | 140 | 0,059 | 0,708 |
| | | ПР-4 | 120 | 1200 | 120 | 140 | 0,05 | 6,000 |
| | | ПР-5 | 108 | 2100 | 120 | 140 | 0,088 | 9,504 |
| | | ПР-6 | 36 | 2100 | 120 | 220 | 0,134 | 4,824 |
| | | ПР-7 | 4 | 1200 | 120 | 220 | 0,079 | 0,316 |
| | | ПР-8 | 144 | 1500 | 120 | 140 | 0,063 | 9,072 |
| | | ПР-9 | 48 | 1500 | 120 | 220 | 0,113 | 5,424 |
| | | ПР-10 | 48 | 1000 | 120 | 140 | 0,042 | 2,020 |
| | Всего: | | 730 | | | | | 551,5 |

Характеристика стolyрных изделий приведена в табл. П А.2.

Таблица П А.2. Столярные изделия

| № п/п | Наименование блока | Марка блока (ссылка на НТД) | Кол-во блоков, шт. | Размер, мм. | | Площадь, м ² | |
|-------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|-------------|--------|-------------------------|-------|
| | | | | ширина | высота | одного | всех |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Блок оконный | О-1 СТБ 1108-98 | 36 | 1800 | 1500 | 2,7 | 97,2 |
| 2 | Блок оконный | О-2 СТБ 1108-98 | 48 | 1200 | 1500 | 1,8 | 86,4 |
| 3 | Блок оконный | О-3 СТБ 939-93 | 4 | 900 | 600 | 0,54 | 2,16 |
| 4 | Блок дверной наружный | СТБ 1138-98 ДН | 2 | 1400 | 2100 | 2,94 | 5,88 |
| | | Д-1 | 24 | 900 | 2100 | 1,89 | 45,36 |
| 5 | Блок дверной | Д-2 СТБ 1138-98 | 24 | 1400 | 2100 | 2,94 | 70,56 |
| 6 | Блок дверной | Д-3 СТБ 1138-98 | 36 | 900 | 2100 | 1,89 | 68,04 |
| | | Д-4 СТБ 1138-98 | 24 | 700 | 2100 | 1,47 | 35,28 |
| | | Д-5 СТБ 1138-98 | 24 | 600 | 2100 | 1,26 | 30,24 |

Продолжение таблицы П А.2.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------|--|---|---|---|---|---|--------|
| | Общая площадь оконных и дверных блоков, площадью до 2 м ² | | | | | | 267,48 |
| | То же, до 3 м ² | | | | | | 173,64 |
| Всего: | | | | | | | 411,12 |

Для кладки наружных и внутренних стен применяются:

- кирпич пустотелый (СТБ 1117-99);
- раствор известковый (СТБ 1307-2002).

Для заделки стыков плит перекрытия и покрытия:

- раствор...
- бетон...

При производстве работ следует учитывать, что:

- материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия;
- импортируемые строительные материалы и изделия, на которые отсутствует опыт применения и действующие на территории Республики Беларусь нормативные технические документы, должны иметь техническое свидетельство Министерства архитектуры;
- материалы и изделия, подлежащие гигиенической регистрации, должны иметь удостоверение о гигиенической регистрации.

Должны быть указаны регистрационные номера и сроки действия сертификата, технического свидетельства, удостоверения о гигиенической регистрации.

4. Определение номенклатуры и объемов работ

Объемы работ по монтажу сборных железобетонных конструкций определяются согласно [4] в соответствии с их количеством в штуках. Количество железобетонных конструкций по их видам приведено в табл. П А.1.

Объемы кирпичной кладки определяются в табличной форме (табл. П.А.3) на основании рис. П А.1, П А.2, П А.3 и [3].

Таблица П А.3. Ведомость объемов каменной кладки

| № п/п | Вид стенового ограждения | Площадь стен, м ² | Площадь проемов, м ² | | | Площадь стен без проемов, м ² | Объем кладки, м ³ |
|-------|---|------------------------------|---|--|-------|--|------------------------------|
| | | | окон | дверей | общая | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Наружная стена по оси А толщиной 510 мм до низа плит покрытия | 49,62·9,0 =446,58 | О-1 1,8·1,5·4·3=32,4 О-2 1,2·1,5·8·3=43,2 О-3 0,9·0,6·2=2,16 | Наружный дверной проем ДН 1,4·2,1·2=5,88 | 83,64 | 362,94 | 185,1 |
| 2 | То же, по оси В | 446,58 | О-1 64,8 О-2 43,2 | - | 108,0 | 338,58 | 172,7 |
| 3 | То же, по оси 1 и 7 | 11,8·9·2 =212,4 | - | - | - | 212,4 | 108,3 |
| | Итого | 1105,56 | - | - | - | 913,92 | 466,1 |

Продолжение таблицы П А.3.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--|---------------|--------|---|--------|--------|-------|
| 4 | Внутренние стены по осям 2, 3, 5 и 6 толщиной 380 мм | 5,7·9·4=205,2 | - | Д-1 0,9·2·1·4,3 =22,68 | 22,68 | 182,52 | 69,4 |
| 5 | Внутренние стены в осях 2-3, 5-6 и Б-В толщиной 380 мм | 5,7·9·2=102,6 | - | - | - | 102,6 | 39 |
| 6 | Внутренние стены по оси Б толщиной 380 мм | 48,6·9=437,4 | - | Д-1 22,68 | 22,68 | 414,72 | 157,6 |
| 7 | Внутренняя стена толщиной 380 мм по оси 4 | 114·9=102,6 | - | - | - | 102,6 | 39,0 |
| | Итого | 847,8 | - | - | - | 802,44 | 305,0 |
| 8 | Кирпичные перегородки толщиной 120 мм | 557,88 | - | Д-2; Д-3; Д-3; Д-3; Д-4; Д-5; 204.12 | 204.12 | 357.76 | 42.5 |
| | Всего | - | 185.76 | 255.36 | 411.12 | - | 813.6 |

4.1. В соответствии с [3] объем перемычек при укладке их камешниками в процессе выполнения кладки из объема кладки не исключается.

4.2. Объем кирпичной кладки стен и перегородок - 813,6 м³;

4.3. Количество пустотелого кирпича на 1 м³ кладки – 300 шт. (или 396 шт. условных единиц кирпича);

4.4. Количество кирпича на все здание (до отм. 8,7 м):

300·813,6=244080 шт (или 322186 шт у.е. кирпича, что отражается в разделе 6 “Потребность в материально-технических ресурсах” и разделе 9 “Калькуляция и нормирование затрат труда”);

4.5. Расход известково-песчаного раствора на 1м³ кладки – 0,25 м³;

4.6. Объем раствора на кирпичную кладку здания:

$$0,25 \cdot 813,6 = 203,4 \text{ м}^3;$$

4.7. При заполнении оконных и дверных проемов объемы работ приведены в табл. П. А.2.

4.8. Объем работ по заливке швов плит перекрытий и покрытий определяется длиной швов по выражению (1) на основании рис. П. А.3:

- длина швов плит перекрытий

$$l_{шв} = (5,9 \cdot 3,4 \cdot 2) \cdot 2 = 802,4 \text{ м};$$

- длина швов плит покрытий

$$l_{шв} = (5,9 \cdot 3,4 \cdot 2 + 2,7 \cdot 5 \cdot 2) \cdot 1 = 428,2 \text{ м}.$$

4.9. Масса поддонов с кирпичом (масса кирпича – 0,005 т):

$$244080 \cdot 0,005 + \frac{244080}{200} \cdot 0,02 = 1244,8 \text{ т}.$$

Объемы работ приведены в табл. П А.4.

Таблица П А.4. Ведомость объемов работ.

| № п/п | Наименование работ | Ед. Изм. | Объем работ | Примечание (§§ ЕНиР, ВНиР и т.д.) |
|-------|--|--------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Кладка наружных стен толщиной 510 мм | м ³ | 466,1 | §Е3-3 |
| 2 | Кладка внутренних стен толщиной 380 мм | м ³ | 305 | §Е3-3 |
| 3 | Кладка кирпичных перегородок толщиной 120 мм | м ² | 357,76 | §Е3-12 |
| 4 | Укладка перемычек | 1 проем | 224 | §Е3-16 |
| 5 | Укладка плит перекрытия площадью до 10 м ² | шт. | 120 | §Е4-1-7 |
| 6 | Укладка плит покрытия площадью до 10 м ² | шт. | 60 | §Е4-1-7 |
| 7 | То же, площадью до 5 м ² | шт. | 8 | §Е4-1-7 |
| 8 | Установка лестничных маршей и площадок массой до 2,5 т | шт. | 14 | §Е4-1-10 |
| 9 | Установка и разборка подмостей у стен толщ. 510 мм | 10 м ³ | 45,62 | §Е3-20 |
| 10 | То же, у стен толщ. 380 мм | 10 м ³ | 30,39 | §Е3-20 |
| 11 | То же, у перегородок толщ. 120 мм | 10 м ³ | 4,64 | §Е3-20 |
| 12 | Установка оконных и дверных блоков площадью до 2 м ² | 100 м ² | 2,675 | §Е6-13 |
| 13 | То же, площадью до 3 м ² | 100 м ² | 1,74 | §Е6-13 |
| 14 | Подача поддонов с кирпичом (200шт или 246 у.е.) пневмоколесным крапом - при высоте подъема до 3 м; | 1000шт. (в у.е. кирпича) | 107,394 | §Е1-6 |
| | - то же, до 4 м | | 53,698 | |
| | - то же, до 5 м | | 53,698 | |
| | - то же, до 7 м | | 53,698 | |
| | - то же, до 8 м | | 53,698 | |
| 15 | Подача ящиков с раствором (0,15 м ³) пневмоколесным крапом (по 2 ящика) - при высоте подъема до 3 м | 1 м ³ | 67,8 | §Е1-6 |
| | - то же, до 4 м | | 33,9 | |
| | - то же, до 5 м | | 33,9 | |
| | - то же, до 7 м | | 33,9 | |
| | - то же, до 8 м | | 33,9 | |
| 16 | Подача оконных и дверных блоков пневмоколесным крапом при массе груза до 0,5 т - при высоте подъема до 3 м | 100 т | 0,14 | §Е1-6 |
| | - то же, до 6 м | | 0,07 | |
| 17 | Подача конструкций подмостей пневмоколесным крапом при массе груза до 0,5 т - при высоте подъема до 3 м | 100 т | 0,18 | §Е1-6 |
| | - то же, до 6 м | | 0,09 | |
| 18 | Заливка швов плит перекрытия вручную | 100 м | 8,024 | §Е4-1-26 |
| 19 | То же, плит покрытия | 100 м | 4,282 | §Е4-1-26 |
| 20 | Выгрузка поддонов с кирпичом, массой до 1т | 100 т | 12,45 | §Е1-5 |
| 21 | Выгрузка плит перекрытия и покрытия массой до 3 т | 100 т | 3,252 | §Е1-5 |
| 22 | Выгрузка лестничных площадок и маршей массой до 1,5 т | 100 т | 0,25 | §Е1-5 |
| 23 | Выгрузка перемычек массой до 0,5 т | 100 т | 0,39 | §Е1-5 |

Примечание: В п.п. 14 и 15 можно определить среднюю высоту подъема груза сверх 3 м:

$$h_{cp} = \frac{\sum V_i \cdot h_i}{\sum V_i},$$

где V_i - объем поднимаемого груза в соответствующих ед. изм. на высоту h_i сверх 3 м.
Например в п. 14:

$$h_{cp} = \frac{53.698 \cdot 1 + 53.698 \cdot 2 + 53.698 \cdot 4 + 53.698 \cdot 5}{53.698 + 53.698 + 53.698 + 53.698} = 3.0 \text{ м.}$$

Поддача поддонов производится на высоту до 3 м и до $(3+3)=6$ м.

5. Организация и технология производства работ.

5.1. До начала кирпичной кладки стен надземной части здания должны быть выполнены следующие работы:

- произведена геодезическая (инструментальная) проверка фактического положения в плане и по высоте конструкций подземной части здания и инженерных коммуникаций;
- подготовлены площадки для складирования кирпича и сборных железобетонных конструкций;
- организованы места для размещения закрытых складов для хранения строительных материалов и изделий;
- доставлены на объект и подготовлены к эксплуатации оборудование, приспособления, инструмент, инвентарь, а также средства подмащивания в количестве, установленном ППР;
- доставлен на объект и подготовлен к эксплуатации монтажный кран;
- доставлены на приобъектный склад строительные материалы и железобетонные конструкции;
- проведен инструктаж и ознакомление рабочих со способами и приемами безопасного ведения работ и организации рабочего места согласно требованиям СНиП III-4-80* и ТКП 45-1.03-44-2006.

5.2. При подготовке поверхности основания под кирпичную кладку производится nivelировка поверхности основания или проверка ровности по уровню. При необходимости выравнивания основания для получения ровной поверхности при укладке 1-го тычкового ряда кирпича применяется цементно-песчаный раствор в соотношении 1:3.

Выравнивающий раствор наносится на очищенное основание по ширине стены при помощи кельмы или гребенки, толщина расстилаемого раствора зависит от состояния основания.

Перед укладкой первого ряда кирпича должна быть обеспечена гидроизоляция основания: укладка стеклогидроизола на тонкий слой раствора.

5.3. При выгрузке строительных материалов и изделий, подаче кирпича, раствора, оконных и дверных блоков, подмостей, монтаже сборных железобетонных конструкций применяются грузозахватные приспособления (см. приложение Б), характеристика которых приведена в табл. П А.5.

5.4. Для производства кладочных работ применяются следующие средства подмащивания (см. приложение Б):

- подмости инвентарные шарнирно-панельные ПШ АП "Строительные машины";
- подмости СМО 026 (П200) АП "Строймат".

5.5. Выгрузка строительных материалов и конструкций, подача их на рабочее место и монтаж сборных элементов производятся стреловым пневмоколесным краном КС-5363А с длиной стрелы 20 м.

Выбор монтажного крана выполнен по рабочим параметрам:

- требуемому вылету стрелы;
- требуемой высоте подъема крюка;
- требуемой грузоподъемности.

Таблица П А.5. Ведомость грузозахватных приспособлений

| № п/п | Наименование грузозахватного приспособления | Назначение грузозахватного приспособления | Техническая характеристика приспособления | | |
|-------|---|--|---|---------------------|----------|
| | | | Расчетная высота строповки, м | Грузоподъемность, т | Масса, т |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Стром четырехветвевой 4СК1-3,2* (ГОСТ 25573-82) | Укладка плит покрытий и перекрытий (6000x1500x220), установка и перестановка подмостей | 3,5 | 3,2 | 0,04 |
| 2 | Стром четырехветвевой 4СК1-3,2* (ГОСТ 25573-82) | Укладка плит покрытий (2700x1200x220), поддонов с кирпичом, ящиков с раствором | 4,3 | 3,2 | 0,04 |
| 3 | Стром четырехветвевой 2СК-2,5 (ГОСТ 25573-82) | Укладка перемычек, подача столярных изделий | 2,5 | 2,5 | 0,03 |
| n | ... | | | | |

При укладке плит покрытия ПК 27.12 четырехветвевым стропом 4СК1-3,2* расчетная высота строповки определена в соответствии со схемой на рис. П А.4.

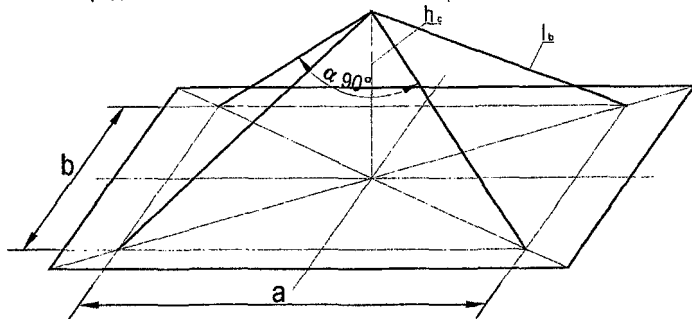


Рис. П А.4. Схема строповки плиты

При строповке плиты ПК 60.15: $h_c=3.5$ м; $a=5,6$ м; $b=1.3$ м; $l_b=4.53$ м; $\alpha=90^\circ$.

При строповке плит ПК 27.12: $h_c=4.3$ м; $a=2,6$ м; $b=1.0$ м; $l_b=4.53$ м; $\alpha=59^\circ < 90^\circ$.

Минимальные необходимые рабочие параметры стрелового крана вычислены в соответствии со следующими схемами:

а) при укладке плит покрытия ПК 60.15 (рис. П А.5)

$$\text{По выражению (12) } \alpha_{\text{омт}} = \arctg \sqrt[3]{\frac{H}{B}} = \arctg \sqrt[3]{\frac{8.22}{4.50}} = 50.7^\circ;$$

$$\text{По выражению (13) } \alpha_1 = \arctg \frac{H_1}{B} = \arctg \frac{5.6}{4.50} = 51^\circ;$$

К дальнейшему расчету принимаем $\alpha = \alpha_{\text{max}} = 51^\circ < \alpha_{\text{max}} = 75^\circ$.

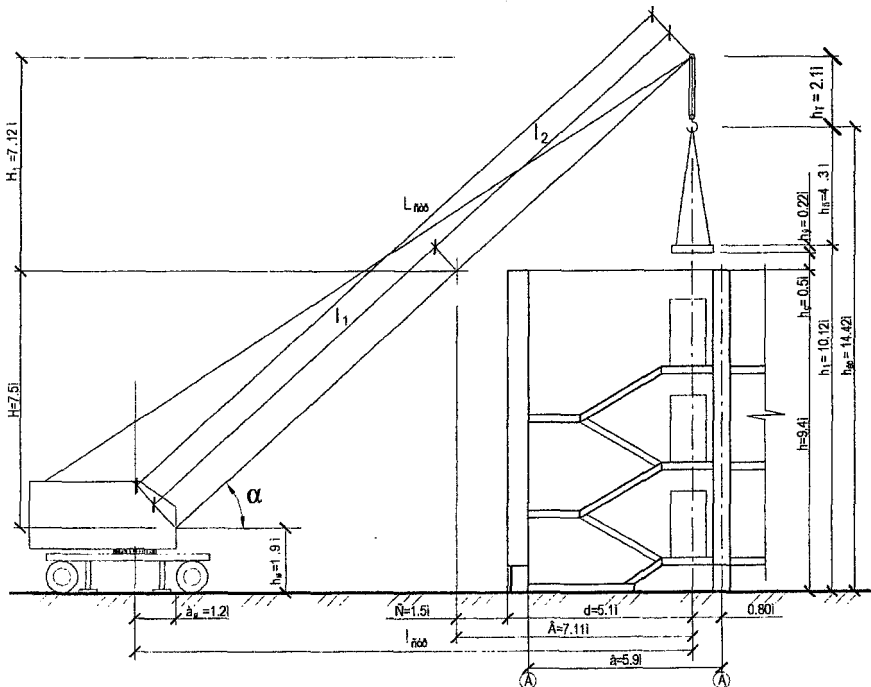


Рис. П А.6. Схема к определению рабочих параметров крана при укладке плит покрытия ПК 27.12

Длина стрелы:

$$L_{кр} = \frac{7.5}{\sin 46^\circ} + \frac{7.12}{\cos 46^\circ} = 20.7 \text{ м};$$

Требуемый вылет стрелы крана по выражению (4)

$$l_{кр} = L_{кр} \cdot \cos \alpha + a_{кн} = 20.7 \cdot \cos 46^\circ + 1.2 = 15.5 \text{ м};$$

Высота подъема крюка по выражению (29) $H_{кр} = 14.42 \text{ м};$

Требуемая грузоподъемность крана по выражению (30)

$$Q_{кр} = q_s + q_c = 1.08 + 0.04 = 1.12 \text{ т};$$

в) при укладке железобетонной перемычки ПР-4 над дверным проемом (рис. П А.7)

По выражению (12) $\alpha_{снм} = \arctg \sqrt[3]{\frac{H}{B}} = \arctg \sqrt[3]{\frac{6.9}{8.03}} = 44^\circ;$

По выражению (13) $\alpha_1 = \arctg \frac{H_1}{B} = \arctg \frac{5.24}{8.03} = 33.1^\circ;$

К дальнейшему расчету принимаем $\alpha = \alpha_{снм} = 44^\circ < \alpha_{лм} = 75^\circ.$

Длина стрелы по формулам (5, 6, 7):

$$L_{кр} = \frac{6.9}{\sin 44^\circ} + \frac{8.03}{\cos 44^\circ} = 21.1 \text{ м};$$

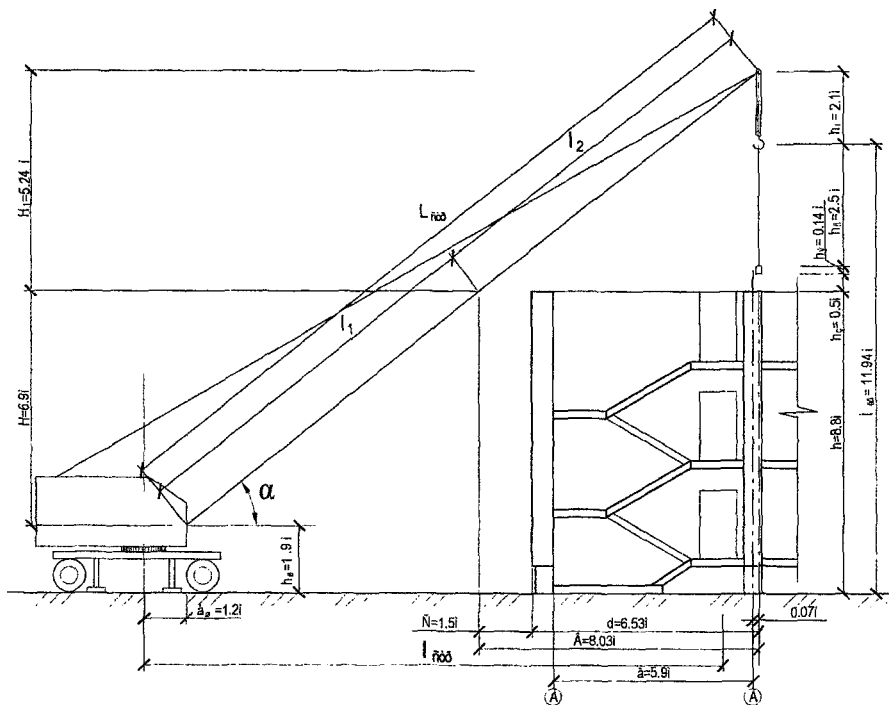


Рис. П.А.7. Схема к определению рабочих параметров крана при укладке железобетонной перемычки ПР-4 над дверным проемом

Требуемый вылет стрелы крана по выражению (4)

$$l_{стр} = L_{кр} \cdot \cos \alpha + a_{щ} = 21.1 \cdot \cos 44^\circ + 1.2 = 16.3 \text{ м};$$

Высота подъема крюка по выражению (29) $H_{кр} = 11.94 \text{ м};$

Требуемая грузоподъемность крана по выражению (30)

$$Q_{кр} = q_1 + q_2 = 0.09 + 0.03 = 0.08 \text{ т};$$

Найденные требуемые монтажные характеристики кранов приведены в табл. П.А.6.

Таблица. П.А.6. Требуемые монтажные характеристики крана

| № п/п | Наименование подаваемого краном груза | Требуемые монтажные характеристики крана | | | |
|-------|---------------------------------------|--|---------------------|---------------------|------------------|
| | | $l_{стр}, \text{ м}$ | $H_{кр}, \text{ м}$ | $Q_{кр}, \text{ т}$ | $L_r, \text{ м}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Плиты покрытия ПК 60.15 | 12,4 | 13,62 | 2,75 | - |
| 2 | Плиты покрытия ПК 27.12 | 15,5 | 14,42 | 1,12 | - |
| 3 | Перемычки ПР-4 | 16,3 | 11,94 | 0,08 | - |

В соответствии с [27] к производству работ принимаем пневмоколесный кран КС-5363А с длиной стрелы $L_{стр} = 20 \text{ м}.$

Грузовысотная характеристика крана приведена на рис. П.А.8. ([27], табл. 30)

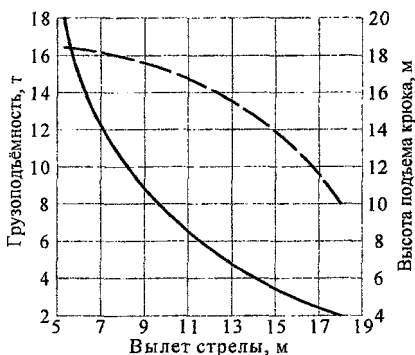


Рис. П. А. 8. Грузовысотная характеристика крана КС-5363А, $L_{стр} = 20$ м (при работе на выносных опорах)

Расчетно-инвентарная стоимость крана $C_{ин} = 61000$ руб [12], табл. 4.2;

Нормативное число часов работы крана в году $T_{год} = 3420$ ч. [12], табл. 4.2;

5.6. Согласно положений, приведенных в [3], кладка наружных и внутренних стен здания

по сложности относится к простой. При толщине стен 510 и 380 мм в соответствии с рекомендациями табл. 9 (табл. 8.3 [33]) и согласно [3] кладка ведется звеньями "двойка" в составе каменщиков 3 и 2 разрядов.

5.7. Так как возводимое здание состоит из двух секций, то работа бригады каменщиков организуется на двух захватках. В качестве захватки принимается одна секция в осях 1-4 и 4-7 (рис. П. А. 1).

5.8. Бригада каменщиков в течение смены ведет кладку наружных и внутренних стен, укладку перемычек, установку лестничных площадок, маршей, оконных и дверных блоков.

5.9. Численный состав бригады каменщиков определяется исходя из возможности обеспечения их работы монтажным краном по выражению (38).

$$N = \frac{Q_i}{T_{м.к}}$$

где Q_i - затраты труда бригады каменщиков при кладке наружных и внутренних стен, укладке перемычек, установке лестничных площадок, маршей, оконных и дверных блоков, чел.-ч;

$T_{м.к}$ - время работы монтажного крана при укладке перемычек, установке лестничных площадок и маршей, оконных и дверных блоков, подаче кирпича и раствора, маш.-ч. Затраты труда бригады каменщиков при возведении наружных стен:

- при выполнении кирпичной кладки

$$466,1 \cdot (2,8 \cdot 0,9) = 466,1 \cdot 2,52 = 1174,57 \text{ чел.-ч,}$$

где 466,1 м³ – объем кладки наружных стен (табл. П. А. 3).

2,8 · 0,9 = 2,52 чел-ч/м³ – норма времени [3] (см. калькуляцию затрат труда, табл. П. А. 11).

- при укладке перемычек

$$90 \cdot 0,45 = 40,5 \text{ чел.-ч,}$$

где 90 проемов – количество оконных и дверных проемов в наружных стенах;

0,45 чел-ч/1 проем – норма времени [3];

- при установке оконных и дверных блоков

$$\frac{103,08}{100} \cdot 15,6 + \frac{88,56}{100} \cdot 22,0 = 35,56 \text{ чел.-ч,}$$

где 103,08 м² и 88,56 м² – площадь оконных и дверных проемов с площадью одного проема до 3 м² и 2 м², соответственно (табл. П. А. 2).

15,6 чел-ч/100м² и 22,0 чел-ч/100м² – норма времени на установку 100 м² блоков, соответственно при площади одного проема до 3 м² и 2 м² [5].

- общие затраты труда при возведении наружных стен на одной захватке

$$Q_{м.с} = \frac{1174,57 + 40,5 + 35,56}{2} = 625,315 \text{ чел.-ч.}$$

Затраты труда каменщиков при возведении внутренних стен:

- при выполнении кирпичной кладки

$$305,0 \cdot (3,2 \cdot 0,9) = 305,0 \cdot 2,88 = 878,4 \text{ чел.-ч}$$

- при укладке перемычек

$$24 \cdot 0,45 = 10,8 \text{ чел.-ч}$$

- при установке дверных блоков

$$\frac{45,36}{100} \cdot 22,0 = 9,98 \text{ чел.-ч}$$

- при установке лестничных площадок и маршей

$$14 \cdot 1,4 \cdot 1,1 = 21,56 \text{ чел.-ч}$$

- общие затраты труда при возведении внутренних стен на одной захватке

$$Q_{\text{в.с.}} = \frac{878,4 + 10,8 + 9,98 + 21,56}{2} = 460,37 \text{ чел.-ч}$$

Время работы монтажного крана при укладке перемычек, установке лестничных площадок, маршей, оконных и дверных блоков, подаче кирпича и раствора, маш.-ч.

$$T_{\text{м.к.}} = \sum T_{\text{м.к.}i}$$

где $T_{\text{м.к.}i}$ - определяется по выражению (44)

- при укладке перемычек над проемами наружных и внутренних стен

$$T_{\text{м.к.}1} = (90 + 24) \cdot 0,15 = 17,1 \text{ маш.-ч}$$

- при установке лестничных площадок и маршей

$$T_{\text{м.к.}2} = 14 \cdot 0,35 \cdot 1,1 = 5,39 \text{ маш.-ч}$$

- при установке оконных и дверных блоков в наружных и внутренних стенах

$$T_{\text{м.к.}3} = \frac{103,08}{100} \cdot 7,8 + \frac{(88,56 + 45,36)}{100} \cdot 11,0 = 22,77 \text{ маш.-ч}$$

- при подаче поддонов с кирпичом (см. калькуляцию затрат труда)

$$T_{\text{м.к.}4} = 101,784 \cdot 0,27 + 50,893 \cdot (0,319 + 0,368 + 0,466 + 0,515) = 112,37 \text{ маш.-ч}$$

В объемах работ не учтена подача кирпича для кладки перегородок.

- при подаче ящиков с раствором

$$T_{\text{м.к.}5} = 64,26 \cdot 0,42 + 32,13 \cdot (0,295 + 0,320 + 0,370 + 0,395) = 61,72 \text{ маш.-ч}$$

- при подаче оконных и дверных блоков $T_{\text{м.к.}6} = 2,0 \text{ маш.-ч}$

$$T_{\text{м.к.}} = \sum T_{\text{м.к.}i} = 17,1 + 5,39 + 22,77 + 112,37 + 61,72 + 2,0 = 219,35 \text{ маш.-ч}$$

$$N = \frac{2171,37}{219,35} = 9,9 \text{ чел.} \approx 10 \text{ чел.}$$

Принято 5 звеньев "двойка", т.е. $2 \times 5 = 10 \text{ чел.}$

Причем, при кладке наружных стен по выражению (43)

$$N_{\text{н.с.}} = \frac{Q_{\text{н.с.}}}{Q_{\text{н.с.}} + Q_{\text{в.с.}}} \cdot N = \frac{625,315 \cdot 10}{625,315 + 460,37} = 5,8 \text{ чел.} \approx 6 \text{ чел.}, \text{ т.е. } 3 \text{ звена "двойка"}.$$

При кладке внутренних стен

$$N_{\text{в.с.}} = \frac{Q_{\text{в.с.}}}{Q_{\text{н.с.}} + Q_{\text{в.с.}}} \cdot N = \frac{460,37 \cdot 10}{625,315 + 460,37} = 4,2 \text{ чел.} \approx 4 \text{ чел.}, \text{ т.е. } 2 \text{ звена "двойка"}.$$

5.10. Кирпичная кладка стен каждого этажа по высоте разбивается на ярусы. Высота яруса при высоте этажа здания 2,8 м принята равной 1,4 м. Схема разбивки этажа на ярусы показана на рис П А. 9.

5.11. С целью обеспечения максимальной производительности труда каменщиков при кладке на высоте более 1 м от уровня пола или настила подмостей устраивается дополнительно подмачивание (подлески) высотой 200...400 мм.

5.12. При кладке стен каждому звену рабочих выделяется фронт работ в виде участка стены (делянки), длина которого по выражению (44) принимается равной:

- при кладке тремя звеньями "двойка" каменщиков наружных стен общей длиной на захватке $L_{н.с.}=61,42$ м

$$l_{д1} = \frac{N_j \cdot t_{см} \cdot K_{сзj}}{h \cdot \delta_j \cdot H_{спj} \cdot K_{npj}} = \frac{2 \cdot 8,0 \cdot 0,939}{1,4 \cdot 0,51 \cdot 2,52 \cdot 0,827} = 10,1 \text{ м};$$

где $K_{сзj}$ - коэффициент, учитывающий степень занятости каменщиков на выполнении непосредственно каменной кладки наружных стен по выражению (45)

$$K_{сз} = \frac{1174,57}{1250,63} = 0,939 ;$$

K_{npj} - коэффициент проемности наружных стен по выражению (46), табл. П А. 3.

$$K_{npj} = \frac{913,92}{1105,56} = 0,827 .$$

Количество дялянок $\frac{61,42}{10,1} = 6,08$ шт.; Примем 6 дялянок. Тогда длина дялянки

$$\frac{61,42}{6} \cong 10,2 \text{ м}.$$

- при кладке двумя звеньями "двойка" внутренних стен общей длиной на захватке $L_{в.с.}=47,14$ м

$$l_{д2} = \frac{2 \cdot 8,0 \cdot 0,954}{1,4 \cdot 0,38 \cdot 2,88 \cdot 0,946} = 10,53 \text{ м} \approx 11 \text{ м};$$

$$K_{сз} = \frac{878,4}{920,74} = 0,954 ;$$

$$K_{npj} = \frac{802,44}{847,8} = 0,946 .$$

Количество дялянок $\frac{47,14}{11,0} = 4,4$ шт. Примем 4 дялянок. Тогда длина дялянки

$$\frac{47,14}{4} \cong 11,8 \text{ м}.$$

Схема разбивки стен одной захватки на дялянки показана на рис. П А.10.

5.13. Выгрузка поддонов с кирпичом, сборных железобетонных конструкций и их складирование на приобъектном складе производится с помощью стрелового пневмокопального крана КС-5363А.

5.14. Поддоны с кирпичом складировются в два яруса общей высотой не более 1,8 м. Размещение поддонов в складе производится у полосы перемещения монтажного крана по осям А и В в зоне его действия.

5.15. Штабели сборных железобетонных конструкций располагаются за поддонами с кирпичом. Плиты перекрытия и покрытия укладываются в штабели по 7 штук. Под плиты укладывают деревянные подкладки из брусков (досок), а между плитами – деревянные прокладки. Подкладки и прокладки укладываются по одной вертикали на расстоянии 250 мм от обоих торцов плит. Общая высота штабеля не должна превышать 2,5 м. Расстояние между смежными штабелями принимается не менее 200 мм.

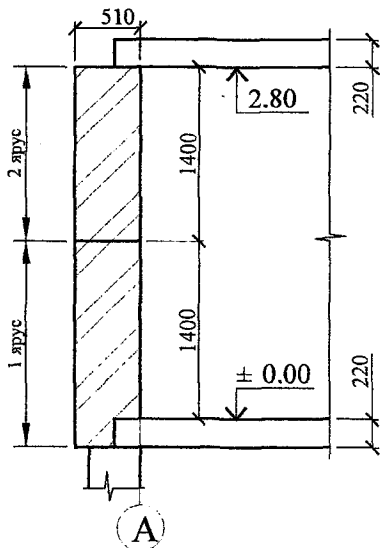


Рис. П А.9. Схема разбивки этажа на ярусы

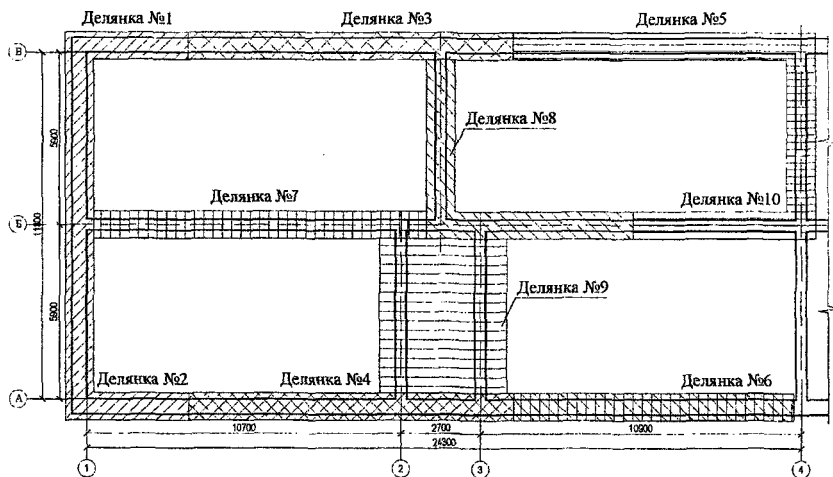


Рис. П А.10. Схема разбивки стен на делянки на 1-ой захватке

Лестничные марши укладывают

Лестничные площадки и т.д.

Приводится подробное описание складирования строительных материалов, конструкций и организации приобъектного склада в соответствии с указаниями п.8.5 методических указаний.

5.16. Перемещение стрелового пневмоколесного крана КС-5363А при подаче поддонов с кирпичом, ящиков с раствором и монтаже сборных конструкций осуществляется у стень возводимого здания по осям А и В.

Поддоны с кирпичом, ящики с раствором и штабели сборных конструкций располагаются за полосой перемещения монтажного крана и должны находиться в зоне его действия.

В технологической карте рассчитываются размеры зоны действия крана, опасной зоны и др. в соответствии с п.8.5 методических указаний. Приводится схема организации строительной площадки, где указываются пути перемещения и стоянки монтажных кранов, складирование строительных конструкций, размещение подмостей на захватке, зоны действия крана, опасные зоны, установка осветительных приборов, ограждение опасных зон.

5.17. Кладка наружных и внутренних стен ведется бригадой рабочих-каменщиков из пяти звеньев "двойка" в первую смену. В состав звена каменщиков входят рабочие 4 и 3 разрядов.

Кладка ведется по многорядной системе перевязки швов. Расстановка подмостей с кирпичом и ящиков с раствором показана на схеме (приводится рисунок схемы организации рабочего места каменщика).

5.18. В технологической карте по пунктам приводится описание (в технологической последовательности) выполнения строительных операций по кладке наружных и внутренних стен, перегородок, установке и перестановке подмостей, устройстве подмащивания, укладке перемычек, монтажу лестничных площадок и маршей, установке оконных и дверных блоков, укладке плит перекрытий и покрытия, заделке швов с разработкой и вычерчиванием схем производства работ. Схемы выполнения работ (планы, разрезы) выносятся в графическую часть проекта.

В описание технологических процессов включаются результаты патентного поиска, выполненного в соответствии с п.7 методических указаний.

5.19. Операционная карта на производство каменных и монтажных работ приводится в табл. П А.7.

Операционная карта составляется на все строительные операции либо одну или несколько операций по заданию руководителя проекта.

Таблица П А.7. Операционная карта на кладку наружных стен толщиной 510 мм

| Наименование операции | Средства технического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование | Исполнитель | Описание операции |
|---|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Кирпичная кладка наружных стен толщиной 510 мм. | Кельма или гребенка, порядовка, нивелир, уровень, причальный шнур, метр, совковая лопата | Каменщик 4 разряда (К4) и каменщик 3 разряда (К3) | Каменщик К3 подает и раскладывает кирпич, а также расстиляет раствор на месте укладки кирпича. Каменщик К4 движется за каменщиком К3, укладывая наружную версту. Укладку производят при движении в обратном направлении, что снижает затраты времени на переходы с одного конца деланки на другой. Причалку устанавливает каменщик К4 с помощью каменщика К3. Забутка выполняется каменщиком К3. Контроль качества осуществляется каменщиком К4. |

6. Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица П А.8. Ведомость потребности в материалах и изделиях

| № п/п | Наименование материала, изделия | Наименование и обозначение нормативно-технического документа | Единица измерения | Количество |
|-------|---------------------------------|--|-------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Кирпич пустотелый | СТБ 1160-99, РСН | 1000 шт | 322,186 |
| 2 | Раствор цементно-известковый | СТБ 1307-2002, РСН | М ³ | 203,4 |
| 3 | | | | |

Характеристика и требуемое количество железобетонных конструкций, потребность в столярных изделиях приведены в табл. П А.1 и П А.2.

Таблица П А.9. Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

| № п/п | Наименование | Тип, марка, завод-изготовитель | Назначение | Основные технические характеристики | Количество на звено (бригаду), шт. |
|-------|-------------------------------|--------------------------------|---|--|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Кран стреловой пневмоколесный | КС-5363А | Погрузочно-разгрузочные работы, подача строительных материалов, оборудования, монтаж сборных железобетонных конструкций | Грузоподъемность – 25т, длина стрелы – 20 м. | 1 |
| 2. | Строп четырехветвевой | 4СК1-3,2* ГОСТ 25573-82 | Укладка плит покрытия и перекрытия, установка и перестановка подмостей, поддонов с кирпичом, ящиков с раствором | Длина стропа – 4,6 м; грузоподъемность – 3,2т; масса – 40 кг. | 2 |
| 3. | Строп двухветвевой | 2СК-2,5 ГОСТ 25273-82 | Укладка перемычек, подача столярных изделий | Длина стропа – 3 м; грузоподъемность – 2,5 т; масса – 40 кг. | 1 |
| 4. | Подмости шарнирно-панельные | ПШ АП "Срой-маш" | Для возведения стен, столбов и простенков в многоэтажных зданиях | Размер каната 2,5х5,5 м; Высота-1,15м Допускаемая нагрузка 4 кН/м ² | 10 |
| 5. | Мастерок-ребенка | Фирма ОМА г.Минск | Нанесение растворной смеси | Ширина: 300мм, 250мм, 100мм. | на бригаду |
| 6. | Ящик для раствора | ЯР-1 АП "Строймаш" | Для подачи раствора | Объем – 0,25 м ³ | 5 |
| 7. | Лопата совковая | ГОСТ 19596-87 | Для перемешивания раствора | - | 5 |

Продолжение таблицы П А.9.

| | | | | | |
|-----|--|----------------------|---|---|----|
| 8. | Ведро жестяное | ГОСТ 10558-82 | Подножка воды, раствора | - | 5 |
| 9. | Нивелир (в комплекте с геодезическими рейками) | Н-1 ГОСТ 10528-90 | Выверка высотных отметок | Увеличение-30х; Наименьшее расстояние визирования - 3 м; Цена деления уровня - 20с. | 1 |
| 10. | Отвес стальной строительный | СТБ 1111-98 | Провешивание вертикальных поверхностей | Масса 0,4 кг (0,6 кг) | 5 |
| 11. | Уровень строительный брусковый | ГОСТ 9416-83 | Проверка горизонтальности и вертикальности поверхностей | Длина – 1000 мм | 5 |
| 12. | Рулетка | ГОСТ 7502-89 | Измерение линейных величин | Цена деления -1 мм Длина - 20 м | 2 |
| 13. | Каска строительная | ГОСТ 12.4.087 | Средства индивидуальной защиты | Масса – до 400 г, Предельная нагрузка – 5 кН. | 12 |
| 14. | | | | | |

7. Контроль качества и приемка работ

Таблица П А.10. Контроль качества и приемка работ

| Контролируемый параметр | | | Объем контроля | Периодичность контроля | Метод контроля (обозначение НТД) | Средства контроля, испытательное оборудование (тип, марка, технические характеристики – диапазон измерения, цена деления, класс точности, погрешность и т.д.) | Исполнитель | Оформление результатов контроля |
|---|---------------------|-----------------------|----------------|------------------------|----------------------------------|---|-----------------|---------------------------------|
| Наименование | Предельное значение | Предельное отклонение | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Входной контроль | | | | | | | | |
| Соответствие кирпича документам о качестве | По проекту | Не допускается | Вся партия | Сплошной | Визуальный | Соответствие сопроводительным документам | мастер (прораб) | Общий журнал работ |
| Соответствие железобетонных конструкций документам о качестве | То же | То же | Выборочно | То же | Визуальный, инструментальный | Соответствие сопроводительным документам; Металлическая линейка, рулетка. | То же | То же |
| | | | | | | | | |

Продолжение таблицы П А.10.

| Операционный контроль | | | | | | | | |
|--|------------|---------|------------------|-----------------------------|--|---|---------------------------|--------------|
| Отклонение стен от проектных размеров: — по толщине | По проекту | + 10 мм | выборочно | В процессе выполнения работ | Визуальный, инструментальный СНиП 3.03.01-87 | Металлическая линейка: цена деления – 1 мм | мастер (прораб) | Журнал работ |
| — по отметкам обрезов и этажей | То же | 15 мм | каждая отметка | То же | То же | Нивелир Н-1 | То же | То же |
| — по ширине проектов | То же | - 15 мм | Каждый простенок | То же | То же | Рулетка: Цена деления – 1 мм Длина – 20 м | То же | То же |
| — по смещению осей смежных оконных проемов | То же | 20 мм | Каждый проем | То же | То же | То же | То же | То же |
| — по смещению осей конструкций | То же | 10 мм | Каждая ось | То же | То же | То же | То же | То же |
| Отклонение рядов кладки от горизонтали | То же | 15 мм | Каждые 10 м стен | То же | То же | Нивелир Н-1: Уровень: Металлическая линейка | То же | То же |
| | | | | | | | | |
| Приемочный контроль | | | | | | | | |
| Кирпичная кладка | По проекту | - | полный | По окончанию работ | Визуально, измерительными инструментами | Нивелир Н-1; отвес, уровень, рейка, метр, рулетка | Прораб, мастер, геодезист | Акт приемки |
| | | | | | | | | |

8. Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды

В разделе излагаются требования к технике безопасности, охране труда и окружающей среды при проведении строительно-монтажных работ в соответствии с указаниями п. 11 методических указаний.

9. Калькуляция и нормирование затрат труда

Калькуляция затрат труда приведена в таблице П А.11.

Таблица П А.11. Калькуляция затрат труда

| № п/п | Обоснование | Наименование работ | Ед. изм. | Объем | Норма времени на ед., чел.-ч (маш.-ч) | Состав звена | | | Затраты труда на объем, чел.-ч (маш.-ч) |
|-------|------------------------------------|--------------------------------------|----------|-------|---------------------------------------|--------------|--------|------------|---|
| | | | | | | Профессия | Разряд | Количество | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | §ЕЗ-3 табл.3 п. 5 "б" Техчасть п.7 | Кладка наружных стен толщиной 510 мм | м³ | 466,1 | 2,8-0,9= =2,52 | Каменщик | 3 | 2 | 1174,57 |

Продолжение таблицы П А.11.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|---|---|------------|--------|--|----------------------|------------------|------------------|------------------|
| 2 | §Е3-3 табл.3 п. 3 "б" Техчасть п.7 | Кладка внутренних стен толщиной 380 мм | м³ | 305 | 3,2·0,9= =2,88 | Каменщик | 3 | 2 | 878,4 |
| 3 | §Е3-12 п. 3 | Кладка кирпичных перегородок толщиной 120 мм | м² | 357,76 | 0,51 | Каменщик | 4 3 | 1 1 | 182,46 |
| 4 | §Е3-16 п.1 "а" и "б" | Укладка перемычек | 1 проем | 224 | 0,45 (0,15) | Каменщик Машинист | 4 3 2 6 | 1 1 1 1 | 100,8 (33,6) |
| 5 | §Е4-1-7 п.3 "а" и "б" | Укладка плит перекрытия площадью до 10 м² | шт | 120 | 0,72·1,1= =0,792 (0,18·1,1= =0,198) | Каменщик Машинист | 4 3 2 6 | 1 2 1 1 | 95,04 (23,76) |
| 6 | §Е4-1-7 п.9 "а" и "б" | Укладка плит покрытия площадью до 10 м² | шт | 60 | 0,84·1,1= =0,924 (0,21·1,1= =0,231) | Каменщик Машинист | 4 3 2 6 | 1 2 1 1 | 55,44 (13,86) |
| 7 | §Е4-1-7 п.8 "а" и "б" | То же, площадью до 5 м² | шт | 8 | 0,64·1,1= =0,704 (0,16·1,1= =0,176) | Каменщик Машинист | 4 3 2 6 | 1 2 1 1 | 5,63 (1,41) |
| 8 | §Е4-1-10 п.8 "а" и "б" | Установка лестничных маршей и площадок массой до 2,5 т. | шт | 14 | 1,4·1,1= =1,54 (0,35·1,1= =0,385) | Каменщик Машинист | 4 3 2 6 | 2 1 1 1 | 21,56 (5,39) |
| 9 | §Е3-20 табл.2 п. 2 "а" | Установка и разборка подмостей у стен толщ. 510 мм | 10 м³ | 45,62 | 1,14 (0,38) | Плотник Машинист | 4 2 2 4 | 1 2 2 1 | 52,01 (17,4) |
| 10 | §Е3-20 табл.2 п. 1 "а" | То же, у стен толщ. 380 мм | 10 м³ | 30,39 | 1,14 (0,38) | Плотник Машинист | 4 2 4 | 1 2 1 | 43,76 (14,6) |
| 11 | §Е3-20 табл.2 п. 1 "а" | То же, у перегородок толщ. 120 мм | 10 м³ | 4,64 | 1,14 (0,38) | Плотник Машинист | 4 2 4 | 1 2 1 | 6,68 (2,23) |
| 12 | §Е6-13 табл.1 п. 2 "в" п.3 "в" и "г" | Установка оконных и дверных блоков площадью до 2 м² | 100 м² | 2,675 | 22 (11) | Плотник Машинист | 4 2 5 | 1 1 1 | 58,85 (29,43) |
| 13 | §Е6-13 табл.2 п. 2 "г" п.5 "в" и "г" | То же, площадью до 3 м² | 100 м² | 1,74 | 15,6 (7,8) | Плотник Машинист | 4 2 5 | 1 1 1 | 27,14 (13,57) |

Продолжение таблицы П А.11.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|--|--|------------|---------|--|------------------------|--------|--------|------------------|
| 14 | §Е1-6 табл.2 п.2 "а", "б", "в" и "г" | Подача поддонов с кирпичом (200шт. или 246 у.е кирпи- ча) пневмоколес- ным краном - при высоте подь- ема до 3 м; | 1000 шт | 107,394 | 0,54 (0,27) | Машинист Такелажник | 6 2 | 1 2 | 57,99 (29,0) |
| | | - то же, до 4 м; | | 53,698 | $0,54+0,098=$ 0,638 $(0,27+0,049$ $=0,319)$ | | | | 34,26 (17,13) |
| | | - то же, до 5 м; | | 53,698 | $0,54+0,098$ $2=0,736$ $(0,27+0,049$ $2=0,368)$ | | | | 39,52 (19,76) |
| | | - то же, до 7 м; | | 53,698 | 0,932 (0,466) | | | | 50,05 (25,02) |
| | | - то же, до 8 м; | | 53,698 | 1,03 (0,515) | | | | 55,31 (27,65) |
| 15 | §Е1-6 табл.2 п.9 "а", "б", "в" и "г" | Подача ящиков с раствором (0,15·2=3,0 м³) пневмоколесным краном - при высоте подьема до 3 м | 1 м³ | 67,8 | 0,72 (0,36) | Машинист Такелажник | 6 2 | 1 2 | 48,82 (24,41) |
| | | - то же, до 4 м; | | 33,9 | $0,72+0,07=$ =0,79 $(0,36+0,035$ $=0,395)$ | | | | 26,78 (13,39) |
| | | - то же, до 5 м; | | 33,9 | 0,86 (0,43) | | | | 29,15 (14,58) |
| | | - то же, до 7 м; | | 33,9 | 1,0 (0,5) | | | | 33,9 (16,95) |
| | | - то же, до 8 м; | | 33,9 | 1,07 (0,535) | | | | 36,27 (18,14) |
| 16 | §Е1-6 табл.2, п.17 "а", "б", "в" и "г" | Подача оконных и дверных блоков пневмоколесным краном при массе груза до 0,5 т - при высоте подьема до 3 м; | 100 т | 0,14 | 23 (11,5) | Машинист Такелажник | 6 2 | 1 2 | 3,22 (1,61) |
| | | - то же, до 6 м. | | 0,07 | $23+2,4·3=$ =30,2 $(11,5+1,2·$ $3=15,1)$ | | | | 2,11 (1,06) |

Продолжение таблицы П А.11.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------|--|--|----------|-------|----------------|------------------------|--------|--------|-----------------------------|
| 17 | §Е1-6 табл.2, п.17 "а", "б", "в" и "г" | Подача конструк- ций подмостей пневмоколесным краном при массе груза до 0,5 т - при высоте подъема до 3 м; | 100 т | 0,18 | 23 (11,5) | Машинист Такелажник | 6 2 | 1 2 | 4,14 (2,07) |
| | | - то же, до 6 м. | | 0,09 | 30,2 (15,1) | | | | 2,72 (1,36) |
| | | | | | | | | | |
| 18 | §Е4-1-26 п. 2 "б" | Заливка швов плит перекрытия вручную | 100 м | 8,024 | 6,4 | Монтажник | 4 3 | 1 1 | 51,35 |
| 19 | §Е4-1-26 п. 3 "б" | То же, плит по- крытия | 100 м | 4,282 | 6,4 | Монтажник | 4 3 | 1 1 | 27,4 |
| 20 | §Е1-5 табл.2, п.2 "а", "б" | Выгрузка поддо- нов с кирпичом, массой до 1т. | 100 т | 12,45 | 5,4 (2,7) | Машинист Такелажник | 6 2 | 1 2 | 149,4 (75,95) |
| 21 | §Е1-5 табл.2, п.5 "а", "б" | Выгрузка плит перекрытий и по- крытия, массой до 3т. | 100 т | 3,252 | 8,8 (4,4) | Машинист Такелажник | 6 2 | 1 2 | 17,56 (8,76) |
| 22 | §Е1-5 табл.2, п.3 "а", "б" | Выгрузка лест- ничных площадок и маршей массой до 1,5 т | 100 т | 0,25 | 8,8 (4,4) | Машинист Такелажник | 6 2 | 1 2 | 2,2 (1,1) |
| 23 | §Е1-5 табл.2, п.1 "а", "б" | Выгрузка пере- мычек массой до 0,5 т | 100 т | 0,39 | 22 (11) | Машинист Такелажник | 6 2 | 1 2 | 8,58 (4,29) |
| Итого: | | | | | | | | | 3383,07 (456,70) |

10. Составление календарного графика производства работ

Ведомость расчетов к построению календарного графика представлена в табл. П А.12.

Таблица П А.12. Ведомость расчетов к построению календарного графика.

Календарный график комплексного производства каменных и монтажных работ

| № п/п | Наименование работ | Ед. изм. | Объем | | | Состав бригады (звена) | Затраты труда, чел.-см. | | | Продолжительность (по норме - числитель, принятая - знаменатель), см. | | | Процент выполнения нормы, % |
|-------|---|------------------------------|--------|--------|--------|--|-------------------------|--------|-------------------|---|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| | | | 1 этаж | 2 этаж | 3 этаж | | 1 этаж | 2 этаж | 3 этаж | 1 этаж | 2 этаж | 3 этаж | |
| 1 | Кладка стен с укладкой перемычек, установка лестничных маршей и площадок, оконных и дверных блоков (1 ярус) | м ³ | 257,03 | 357,03 | 257,03 | Каменщики-монтажники-плотники 10 чел. | 45,25 | 45,25 | 45,25 | $\frac{4,5}{4,0}$ | $\frac{4,5}{4,0}$ | $\frac{4,5}{4,0}$ | 112,5 |
| 2 | Кладка стен с укладкой перемычек, установка лестничных маршей и площадок, оконных и дверных блоков (2 ярус) | | | | | 45,25 | 45,25 | 45,25 | $\frac{4,5}{4,0}$ | $\frac{4,5}{4,0}$ | $\frac{4,5}{4,0}$ | | |
| 3 | Кладка перегородок (1-2 ярусы) | м ² | 119,25 | 119,25 | 119,25 | То же | 7,6 | 7,6 | 7,6 | $\frac{0,76}{1,0}$ | $\frac{0,76}{1,0}$ | $\frac{0,76}{1,0}$ | 76 |
| 4 | Укладка плит перекрытий (2 ярус) | шт. | 60 | 60 | - | монтажники 4 чел. | 5,94 | 5,94 | - | $\frac{1,49}{1,5}$ | $\frac{1,49}{1,5}$ | - | 99 |
| 5 | Укладка плит покрытия (2 ярус) | шт. | - | - | 68 | монтажники 4 чел. | - | - | 7,6 | - | - | $\frac{1,9}{2,0}$ | 95 |
| 6 | Установка и перестановка подмостей (1 ярус) | 10м ³ | 26,9 | 26,9 | 26,9 | плотники 3 чел. | 2,13 | 2,13 | 2,13 | $\frac{0,71}{1,0}$ | $\frac{0,71}{1,0}$ | $\frac{0,71}{1,0}$ | 71 |
| 7 | Установка и перестановка подмостей (2 ярус) | | | | | Машинист 1 чел. | 2,13 | 2,13 | 2,13 | $\frac{0,71}{1,0}$ | $\frac{0,71}{1,0}$ | $\frac{0,71}{1,0}$ | |
| 8 | Заливка швов плит перекрытий (2 ярус) | 100м | 4,012 | 4,012 | - | монтажники 2 чел. | 3,2 | 3,2 | - | $\frac{1,6}{2,0}$ | $\frac{1,6}{2,0}$ | - | 80 |
| 9 | Заливка швов плит покрытия (2 ярус) | 100м | - | - | 4,282 | монтажники 2 чел. | - | - | 3,4 | - | - | $\frac{1,7}{2,0}$ | 85 |
| 10 | Подача материала и погрузочно-разгрузочные работы (1 ярус) | см. калькуляцию затрат труда | | | | такелажник 2 чел. | 12,54 | 12,54 | 12,54 | $\frac{6,27}{6,0}$ | $\frac{6,27}{6,0}$ | $\frac{6,27}{6,0}$ | 105 |
| 11 | Подача материала и погрузочно-разгрузочные работы (2 ярус) | | | | | машинист 1 чел. | 12,54 | 12,54 | 12,54 | $\frac{6,27}{6,0}$ | $\frac{6,27}{6,0}$ | $\frac{6,27}{6,0}$ | |

Примечание: Правая половина табл. П А.12 (продолжение табл. П А.12) вычерчивается в графической части проекта совместно с левой половиной таблицы.

| | 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 | 31 | 32 | | |
|----|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|----|----|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 3 | 1 ₃ | | | | | 2 ₃ | | | | | | 1 ₃ | 1 ₃ | | | 2 ₃ | 2 ₃ | | | | | 1 ₃ | | | 2 ₃ | 2 ₃ | | | | | | | | |
| 4 | | | 1 ₃ | | | | | 2 ₃ | | | | | 1 ₃ | 1 ₃ | | | 2 ₃ | 2 ₃ | | | | | 1 ₃ | 1 ₃ | | | 2 ₃ | 2 ₃ | | | | | | |
| 5 | | | | 1 ₃ | | | | | 2 ₃ | | | | | 1 ₃ | | | | | | | | | | | 1 ₃ | | | | | 2 ₃ | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | 1 ₃ | | | | 2 ₃ | | | | | | 2 ₃ | | | | | 1 ₃ | | | | 2 ₃ | | |
| 7 | | | | 1 ₃ | | | | | 2 ₃ | | | | 1 ₃ | | | | 2 ₃ | | | | | | 2 ₃ | | | 1 ₃ | | | | 2 ₃ | | | | |
| 8 | | | | | 1 ₃ | | | | | 2 ₃ | | | 2 ₃ | | | 1 ₃ | | | | | | | 2 ₃ | | | | | 1 ₃ | | | | 2 ₃ | | |
| 9 | | | | | | 1 ₃ | | | | | 2 ₃ | | | 2 ₃ | | | 1 ₃ | | | | | | 2 ₃ | | | | | 1 ₃ | | | | 2 ₃ | | |
| 10 | 1 ₃ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 ₃ | 2 ₃ |
| 11 | | | | | | | | | 2 ₃ | | | | 1 ₃ | | | | 2 ₃ | | | | | | 1 ₃ | | | | | | 2 ₃ | | | | | |

11. Выбор транспортных средств для доставки каменных материалов и сборных конструкций

Основные параметры транспортных средств приняты по [39] приведены в таблице П А.13.

Таблица П А.13. Ведомость транспортных средств

| № п/п | Наименование перевозимого груза | Масса груза, т | Наименование транспорта, марка | Грузоподъемность, т | Кол-во перевозимых единиц груза, шт | Коэффициент использования по грузоподъемности, дол. ед. | Требуемое кол-во транспортных единиц, шт |
|-------|--------------------------------------|----------------|----------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Поддоны с кирпичом | 1,02 | Бортовой автомобиль МАЗ-500 | 7,5 | 6 | 0,82 | 1 |
| 2 | Плиты перекрытия и покрытия ПК 60.15 | 2,71 | Плитовоз П-12М Минпромстрой БССР | 14,0 | 5 | 0,97 | 1 |
| п | | | | | | | |

При доставке поддонов с кирпичом на приобъектный склад сменная эксплуатационная производительность автомобиля МАЗ-500 по выражению (50)

$$P_{тр} = \frac{60 \cdot t_{см} \cdot Q_2 \cdot k_v}{T_y}$$

Время погрузки транспортного средства по выражению (52)

$$t_2 = 0.60 \cdot 6.12 \cdot 6.2 = 22.8 \text{ мин}$$

Время движения транспорта в груженом и порожнем состоянии по выражению (53)

$$t_3 + t_4 = 2 \cdot \frac{60 \cdot 5}{40} = 15 \text{ мин}$$

Расстояние транспортирования в соответствии с заданием на проектирование принято $L=5$ км, средняя скорость движения - $v_{cp} = 40$ км/ч.

Время выгрузки транспортного средства

$$t_6 = t_2 = 22.4 \text{ мин}$$

Время маневрирования транспортного средства при постановке под погрузку и разгрузку

$$t_1 + t_5 = 10 \text{ мин}$$

Время цикла транспортного средства по выражению (51)

$$T_y = 10.0 + 22.4 + 15.0 + 22.8 = 70.2 \text{ мин}$$

$$P_{тр} = \frac{60 \cdot 8.0 \cdot 6.12 \cdot 0.8}{70.2} = 33.5 \text{ т/см}$$

Требуемое количество автомобилей по выражению (49)

$$N_{тр} = \frac{1244.8}{56.0 \cdot 33.5} < 1.0$$

Для перевозки поддонов с кирпичом в период выполнения строительных работ требуется один автомобиль.

Аналогично выполняется расчет количества транспортных средств для транспортирования других грузов на приобъектный склад.

Расчет требуемого количества транспортных средств для доставки сборных железобетонных конструкций при монтаже их «с колес» выполняется в соответствии с методическими указаниями.

12. Указания по производству работ

Указания по производству работ составляются в соответствии с п.15 методической разработки.

13. Техничко-экономические показатели

13.1. Продолжительность производства работ

Продолжительность каменных и монтажных работ в соответствии с календарным графиком (табл. П А.12).

$$T = 63.0 \text{ см}$$

13.2. Трудоемкость 1м^3 каменной кладки

Затраты труда рабочих, выполняющих каменную кладку, укладку перемычек, установку лестничных маршей и площадок, устройство и разборку подмостей, установку оконных и дверных блоков, подачу и выгрузку строительных материалов, изделий и оборудования, в соответствии с табл. П А.11.

$$\begin{aligned} \sum Q_i &= 1174.57 + 878.40 + 182.46 + 100.80 + 21.56 + 52.01 + 43.76 + 6.68 + \\ &+ 58.85 + 27.14 + 57.99 + 34.26 + 39.52 + 50.05 + 55.31 + 48.82 + 26.78 + 29.15 + 33.9 + \\ &+ 36.27 + 3.22 + 2.11 + 4.14 + 2.72 + 149.4 + 8.58 = 3128.45 \text{ чел} - \text{ч} \end{aligned}$$

Затраты машинного времени крана при укладке перемычек, установке лестничных маршей и площадок, устройстве и разборке подмостей, установке оконных и дверных блоков, подачу и выгрузку строительных материалов, изделий и оборудования, в соответствии с табл. П А.11.

$$\begin{aligned} T_z &= 33.60 + 5.39 + 17.40 + 14.60 + 2.23 + 29.43 + 13.57 + 29.0 + 17.13 + 19.76 + \\ &+ 25.02 + 27.65 + 24.41 + 13.39 + 14.58 + 16.95 + 18.14 + 1.61 + 1.06 + \\ &+ 2.07 + 1.36 + 75.95 + 4.29 = 408.59 \text{ маш.} - \text{ч} \end{aligned}$$

Затраты труда машиниста крана на каменных работах по выражению (62)

$$\sum Q_z = 408.59 \cdot 1 = 408.59 \text{ чел.} - \text{ч}$$

Затраты труда при выполнении i -тых процессов, связанных с каменной кладкой по выражению (61)

$$\sum Q_i = 3128.45 + 408.59 = 3537.04 \text{ чел.} - \text{ч}$$

$$\text{или } \sum Q_i = \frac{3537.04}{8} = 442.13 \text{ чел.} - \text{см.}$$

Объем каменной кладки по табл. П А.3

$$V = 813.6 \text{ м}^3$$

Трудоемкость 1м^3 каменной кладки по выражению (60)

$$Q = \frac{442.13}{813.6} = 0.543 \text{ чел.} - \text{см./м}^3$$

13.3. Выработка на одну чел-см (по выражению 63)

$$B = \frac{1}{0.543} = 1.84 \text{ м}^3/\text{чел.} - \text{см.}$$

13.4. Прямые денежные затраты на 1м³ каменной кладки

Стоимость машино-смены крана КС-5363 $C_{м.см} = 59,87 \text{ руб/ маш. - см.}$ [12], табл. 4.2.

Зарботная плата рабочих, занятых на выполнении i-го процесса каменной кладки по выражению (65)

- при кладке наружных и внутренних стен:

$$3_1 = (1174,57 + 878,4) \cdot \frac{0,555 \cdot 2}{2} = 1139,4 \text{ руб};$$

- при кладке перегородок:

$$3_2 = 182,46 \cdot \frac{0,625 + 0,555}{2} = 107,65 \text{ руб};$$

- при укладке перемычек:

$$3_3 = 100,80 \cdot \frac{0,625 + 0,555 + 0,493}{3} = 56,21 \text{ руб};$$

- при установке лестничных маршей и площадок:

$$3_4 = 21,56 \cdot \frac{0,625 \cdot 2 + 0,555 + 0,493}{4} = 12,39 \text{ руб};$$

- при устройстве и разборке подмостей:

$$3_5 = (52,01 + 43,76 + 6,68) \cdot \frac{0,625 + 0,493 \cdot 2}{3} = 55,02 \text{ руб};$$

- при установке оконных и дверных блоков:

$$3_6 = (58,85 + 27,14) \cdot \frac{0,625 + 0,493}{2} = 48,07 \text{ руб};$$

- при подаче и выгрузке строительных материалов, изделий и оборудования:

$$3_7 = (57,99 + 34,26 + 39,52 + 50,05 + 55,31 + 48,82 + 26,78 + 29,15 + 33,9 + 36,27 + 3,22 + 2,11 + 4,14 + 2,72 + 149,40 + 8,58) \cdot \frac{0,493 \cdot 2}{2} = 291,62 \text{ руб}.$$

Зарплата рабочих, занятых на выполнении каменной кладки

$$\sum 3_i = 1139,4 + 107,65 + 56,21 + 12,39 + 55,02 + 48,07 + 291,62 = 1710,36 \text{ руб}.$$

Количество машино-смен работы крана КС-5363

$$T_z = \frac{408,59}{8} = 51,07 \text{ маш./см}.$$

Прямые денежные затраты на 1м³ каменной кладки по выражению (64)

$$C_{пр} = \frac{59,87 \cdot 51,07 \cdot 1,92 + 1710,36 \cdot 2,97}{813,6} = 13,46 \text{ руб/м}^3$$

13.5. Полная плановая себестоимость 1м³ кладки

Накладные расходы строительной-монтажной организации на 1м³ кладки по выражению (68)

$$H = 1,364 \cdot 13,46 = 18,36 \text{ руб/м}^3$$

Полная плановая себестоимость 1м³ кладки по выражению (66)

$$C_{полн} = 13,46 + 18,36 = 31,82 \text{ руб/м}^3$$

13.6. Удельные капитальные вложения на приобретение машин и механизмов по выражению (69)

$$K_{уд} = \frac{8,0 \cdot 2,2}{813,6} \cdot \frac{61000 \cdot 51,07}{3420} = 19,7 \text{ руб/м}^3$$

13.7. Удельные приведенные затраты на 1м³ кладки по выражению (70)

$$\Pi_{уд} = 31,82 + 0,15 \cdot 19,7 = 34,78 \text{ руб/м}^3$$

Найденные значения технико-экономических показателей сводим в табл. П А.14.

Таблица П А.14. Техничко-экономические показатели

| № п/п | Наименование показателей | Ед. измер. | Значение показателей |
|-------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Продолжительность работ | <i>см</i> | 63 |
| 2 | Затраты труда | <i>чел – см/м³</i> | 0,543 |
| 3 | Выработка на 1 чел-см | <i>м³/чел – см</i> | 1,84 |
| 4 | Прямые денежные затраты | <i>руб/м³</i> | 13,46 |
| 5 | Полная плановая себестоимость | <i>руб/м³</i> | 31,82 |
| 6 | Удельные капитальные вложения | <i>руб/м³</i> | 19,7 |
| 7 | Удельные приведенные затраты | <i>руб/м³</i> | 34,78 |

Аналогично определяются ТЭП при производстве монтажных работ.

Техничко-экономические показатели приводятся на листе графической части проекта.

Список использованных источников

Список использованных литературных источников составляется в порядке ссылки по тексту пояснительной записки в соответствии с действующими нормативными документами (приводится в общем списке использованных источников по дипломному проекту).

Список рекомендуемой для разработки технологической карты литературы приведен в методических указаниях.

СТРОПЫ ГРУЗОВЫЕ КАНАТНЫЕ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Основные положения по изготовлению и эксплуатации грузозахватных приспособлений

Изготовление грузозахватных приспособлений необходимо выполнять в соответствии с техническими требованиями ГОСТ 25573-82 и «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Каждое изготовленное грузозахватное приспособление подлежит техническому освидетельствованию на заводе-изготовителе, а после ремонта – на заводе, где оно ремонтировалось.

При техническом освидетельствовании грузозахватные приспособления подвергаются осмотру и испытанию нагрузкой, в 1,25-раза превышающей их номинальную грузоподъемность, в течение 10 минут.

Испытанные грузозахватные приспособления должны снабжаться клеймом или прочно прикрепленной биркой с указанием номера, грузоподъемности и даты испытания. Грузоподъемность стропов указывается при угле между ветвями 90°.

На каждое грузозахватное приспособление, принятое ОТК, составляется паспорт. Перед сдачей в эксплуатацию приспособления должны быть вторично освидетельствованы (без нагрузки) и зарегистрированы в журнале учета и осмотра.

Эксплуатация стропов

Находящиеся в эксплуатации грузозахватные приспособления должны иметь ясное обозначение номера, грузоподъемности и даты испытания. На таре должны быть указаны ее назначение, номер, собственный вес и предельный вес груза, для транспортировки которого она предназначена.

В процессе эксплуатации грузозахватные приспособления и тара должны подвергаться периодическому осмотру не реже чем:

- а) через каждые 6 месяцев при осмотре траверс;
- б) через 1 месяц при осмотре клещей и других захватов;
- в) через каждые 10 дней при осмотре стропов и тары. Редко используемые стропы должны осматриваться перед выдачей их в работу.

Результаты осмотра должны заноситься в журнал учета и осмотра грузозахватных приспособлений и тары.

Грузозахватные приспособления и тара, не прошедшие технического освидетельствования, забракованные и не имеющие клейм или бирок с соответствующими надписями, не должны находиться в местах производства работ.

В процессе эксплуатации перед началом каждой смены стальные канаты и их заплетки, крюки, серьги необходимо осматривать.

Один раз в неделю тросовые ветви следует очищать от грязи и высохшей смазки тряпкой, смоченной керосином, протирать насухо и смазывать канатной мазью.

При подъеме грузов максимальный угол между ветвями двух и более ветвевых стропов не должен превышать 90°.

Для предохранения стропов от резких перегибов, перерезания и перетирания проволочек на острые углы кромки деталей необходимо устанавливать подкладки.

Во время строповки груза необходимо следить за тем, чтобы на стропе не появлялось петель и не допускать вытягивания отдельных прядей. Для предотвращения перетирания отдельных проволочек каната от перемещения стропа при подъеме груза необходимо следить, чтобы груз был зацеплен по центру тяжести, а концы стропа имели равную длину; избегать защемления стропов между деталями и вытаскивания их из-под груза с помощью крана, для чего под груз следует укладывать соответствующих размеров подкладки и прокладки.

Хранить стропы следует в закрытом сухом помещении.

После окончания работы стропы необходимо очистить от грязи и сдать в кладовую на хранение.

Технические условия (выписка из ГОСТ 25573-82)

Типы

Грузовые канатные стропы должны изготавливаться следующих типов:

1СК – одноветвевые; 2СК – двухветвевые;

3СК – трехветвевые; 4СК – четырехветвевые (исполнений 1 и 2);

СКП – двухпетлевые (исполнений 1 и 2);

СКК – кольцевые (исполнений 1 и 2).

Основные параметры и размеры

Основные параметры и размеры стропов типа 1СК должны соответствовать указанным на рис. П Б.1 и в табл. П Б.1.

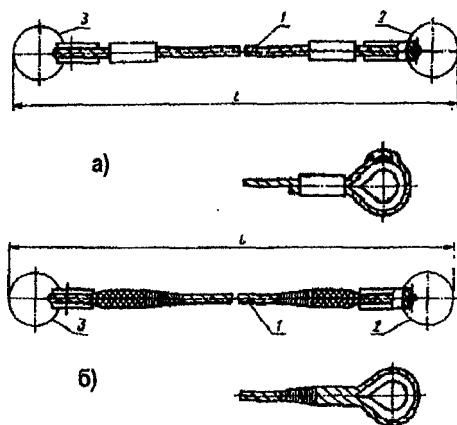


Рис. П Б.1. а) строп с заделкой концов каната алюминиевой опрессовкой или стальной втулкой; б) строп с заделкой концов каната заплеткой:

1 – канатная ветвь; 2 – звено; 3 – захват

Таблица П Б.1. Основные параметры и размеры стропов типа 1СК (ГОСТ 25573-82)

| Обозначение стропы | Грузоподъемность, т | Длина стропы L, мм | Обозначение стропы | Грузоподъемность, т | Длина стропы L, мм |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| 1СК-0,32 | 0,32 | 900- 5000 | 1СК-1,6 | 1,6 | 1400- 16000 |
| 1СК-0,4 | 0,4 | | 1СК-2,0 | 2,0 | |
| 1СК-0,5 | 0,5 | 1100- 10000 | 1СК-2,5 | 2,5 | 1500- 20000 |
| 1СК-0,63 | 0,63 | | 1СК-3,2* | 3,2 4,0 | |
| 1СК-0,8 | 0,8 | 1100- 15000 | 1СК-4,0 | 5,0 | 2000- 20000 |
| 1СК-1,0 | 1,0 | | 1СК-5,0* | 6,3 | |
| 1СК-1,25 | 1,25 | | 1СК-6,3 | 8,0 | |
| | | | 1СК-8,0 | 10,0 | |
| | | | 1СК-10,0* | 12,5 | |
| | | | 1СК-12,5 | | |

Примечание. Здесь и в последующих таблицах: стропы, рекомендуемые для преимущественного применения, отмечены знаком "*".

В условное обозначение входит наименование изделия, тип, грузоподъемность, длина и обозначение настоящего стандарта.

Пример условного обозначения одноветвевго стропа грузоподъемностью 2,5 т, длиной 3000 мм:

Строп 1 СК-2,5/3000 ГОСТ 25573-82

То же, предназначенного для эксплуатации в районах с холодным климатом:

Строп 1 СК-2,5 ХЛ/3000 ГОСТ 25573-82

Основные параметры и размеры стропов типа 2 СК должны соответствовать указанным на рис. П Б.2 и в табл. П Б.2.

Рис. П Б.2. 1 - канатная ветвь; 2 - зveno; 3 - захват

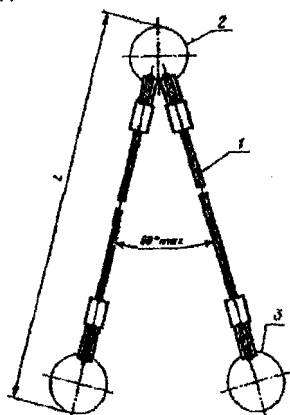
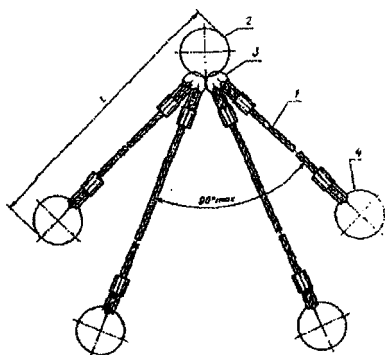


Таблица П Б.2. Основные параметры и размеры стропов типа 2 СК (ГОСТ 25573-82)

| Обозначение стропа | Грузоподъемность, т | Длина стропа L, мм | Обозначение стропа | Грузоподъемность, т | Длина стропа L, мм |
|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 2СК-0,4 | 0,4 | 900-5000 | 2СК-3,2* | 3,2 | 1400-16000 |
| 2СК-0,5* | 0,5 | | 2СК-4,0 | 4,0 | |
| 2СК-0,63 | 0,63 | 1100-10000 | 2СК-5,0 | 5,0 | 1500-20000 |
| 2СК-0,8 | 0,8 | | 2СК-6,3 | 6,3 | |
| 2СК-1,0* | 1,0 | 1100-15000 | 2СК-8,0 | 8,0 | 2000-20000 |
| 2СК-1,25 | 1,25 | | 2СК-10,0 | 10,0 | |
| 2СК-1,6 | 1,6 | | 2СК-12,5 | 12,5 | |
| 2СК-2,0* | 2,0 | 1400-16000 | 2СК-16,0* | 16,0 | |
| 2СК-2,5 | 2,5 | | | | |

Основные параметры и размеры стропов типа 4 СК исполнения 1 и 1а должны соответствовать указанным на рис. П Б.3, П Б.3а и в табл. П Б.3.

Рис. П Б.3. 1 - канатная ветвь; 2 - зveno; 3- зveno; 4 - захват



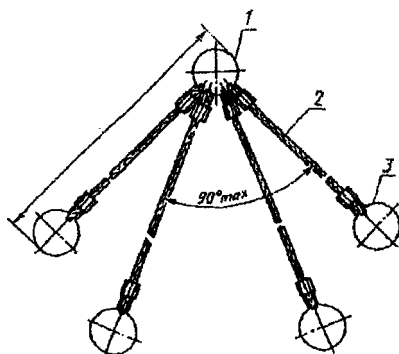


Рис. П Б.3а. 1- звено; 2- канатная ветвь; 3 - захват

Таблица П Б.3. Основные параметры и размеры стропов типа 4 СК (ГОСТ 25573-82)

| Обозначение стропы | Грузоподъем- ность, т | Длина стро- па L, мм | Обозначение стропы | Грузоподъем- ность, т | Длина стропа L, мм |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| 4СК1-0,63 | 0,63 | 900-5000 | 4СК1-8,0 | 8,0 | 1800-20000 |
| 4СК1-0,8 | 0,8 | | 4СК1-10,0* | 10,0 | |
| 4СК1-1,0* | 1,0 | | 4СК1-12,5 | 12,5 | |
| 4СК1-1,25 | 1,25 | 1200-10200 | 4СК1-16,0 | 16,0 | 2500-25000 |
| 4СК1-1,6 | 1,6 | | 4СК1-20,0 | 20,0 | |
| 4СК1-2,0* | 2,0 | 1300-15000 | 4СК1-25,0 | 25,0 | |
| 4СК1-2,5 | 2,5 | | 4СК1-32,0 | 32,0 | |
| 4СК1-3,2* | 3,2 | | | | |

Основные параметры и размеры стропов типа 4 СК исполнения 2 должны соответствовать указанным на рис. П Б.4 и в табл. П Б.4.

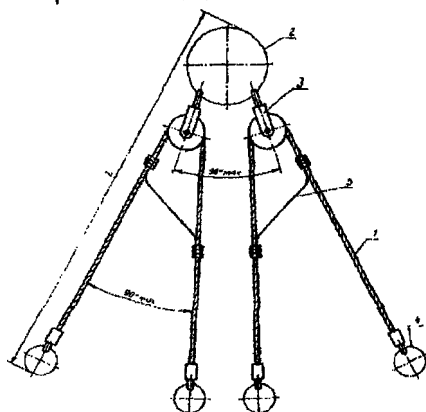


Рис. П Б.4. 1 - канатная ветвь; 2 - звено 1; 3 - звено 2; 4 - захват;
5 - уравнительная ветвь

Звено 2 выполняется по техническим условиям на стропы конкретных типов.

Таблица П Б.4. Основные параметры и размеры стропов типа 4 СК исполнения 2 (ГОСТ 25573-82)

| Обозначение стропы | Грузоподъемность, т | Длина стропы L, мм | Обозначение стропы | Грузоподъемность, т | Длина стропы L, мм |
|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 4СК2-0,4 | 0,4 | 1000-5000 | 4СК2-4,0 | 4,0 | 1600-15000 |
| 4СК2-0,5 | 0,5 | | 4СК2-5,0* | 5,0 | |
| 4СК2-0,63 | 0,63 | | 4СК2-6,3 | 6,3 | |
| 4СК2-0,8 | 0,8 | | 4СК2-8,0 | 8,0 | |
| 4СК2-1,0* | 1,0 | | 4СК2-10,0* | 10,0 | |
| 4СК2-1,25 | 1,25 | 1000-10000 | 4СК2-12,5 | 12,5 | 1800-20000 |
| 4СК2-1,6 | 1,6 | | 4СК2-16,0 | 16,0 | |
| 4СК2-2,0* | 2,0 | | 4СК2-20,0 | 20,0 | |
| 4СК2-2,5 | 2,5 | | 4СК2-25,0 | 25,0 | |
| 4СК2-3,2 | 3,2 | | 4СК2-32,0 | 32,0 | |

Основные параметры и размеры стропов типа СКП исполнения 1 должны соответствовать указанным на рис. П Б.5 и в табл. П Б.5.

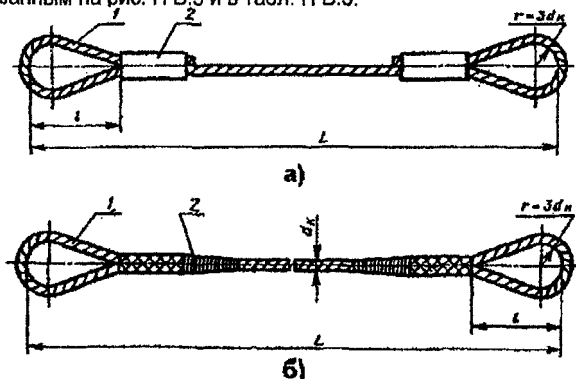


Рис. П Б.5. а) Строп с заделкой концов каната опрессовкой алюминиевой втулкой; б) Строп с заделкой концов каната заплеткой; 1 - канат грузового назначения исполнения 1, нераскручивающийся; 2 - место заделки концов каната

Таблица П Б.5. Основные параметры и размеры стропов типа СКП исполнения 1 (ГОСТ 25573-82)

| Обозначение стропы | Грузоподъемность стропы, т, при угле наклона к вертикали | | Длина стропы L, мм | Обозначение стропы | Грузоподъемность стропы, т, при угле наклона к вертикали | | Длина стропы L, мм |
|--------------------|--|----------------------|--------------------|--------------------|--|--------------------|--------------------|
| | $\alpha = 0^\circ$ | $2\alpha = 90^\circ$ | | | Исполнение 1 | $\alpha = 0^\circ$ | |
| Исполнение 1 | $\alpha = 0^\circ$ | $2\alpha = 90^\circ$ | 1000-15000 | СКП1-2,25 | 2,25 | 1,60 | 3000-25000 |
| СКП1-0,32 | 0,32 | 0,22 | | СКП1-2,5 | 2,5 | 1,80 | |
| СКП1-0,36 | 0,36 | 0,25 | | СКП1-2,8 | 2,80 | 2,00 | |
| СКП1-0,40 | 0,40 | 0,28 | | СКП1-3,2 | 3,20 | 2,30 | |
| СКП1-0,45 | 0,45 | 0,32 | | СКП1-3,5 | 3,50 | 2,55 | |
| СКП1-0,50 | 0,50 | 0,35 | | СКП1-4,0 | 4,00 | 2,80 | |
| СКП1-0,56 | 0,56 | 0,40 | | | | | |

Продолжение таблицы П.Б. 5.

| | | | | | | | |
|-----------|------|------|----------------|-----------|-------|------|----------------|
| СКП1-0,70 | 0,70 | 0,50 | 3000- 25000 | СКП1-5,0 | 5,00 | 3,55 | 4000- 30000 |
| СКП1-0,80 | 0,80 | 0,56 | | СКП1-5,6 | 5,60 | 4,00 | |
| СКП1-0,90 | 0,90 | 0,63 | | СКП1-6,3 | 6,30 | 4,45 | |
| СКП1-1,0 | 1,00 | 0,70 | | СКП1-7,0 | 7,00 | 5,00 | |
| СКП1-1,1 | 1,10 | 0,78 | | СКП1-8,0 | 8,00 | 5,56 | |
| СКП1-1,25 | 1,25 | 0,88 | | СКП1-9,0 | 9,00 | 6,36 | |
| СКП1-1,4 | 1,40 | 1,00 | | СКП1-10,0 | 10,00 | 7,10 | |
| СКП1-1,6 | 1,60 | 1,10 | | СКП1-11,0 | 11,00 | 7,80 | |
| СКП1-1,8 | 1,80 | 1,30 | | СКП1-12,5 | 12,50 | 8,50 | |
| СКП1-2,0 | 2,0 | 1,40 | | | | | |

Основные параметры и размеры стропов типа СКК исполнения 1 должны соответствовать указанным на т. П Б.6 и в табл. 6.

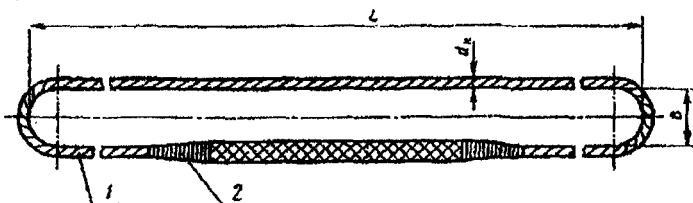


Рис. П Б.6. Строп кольцевой с заделкой концов каната заплеткой.

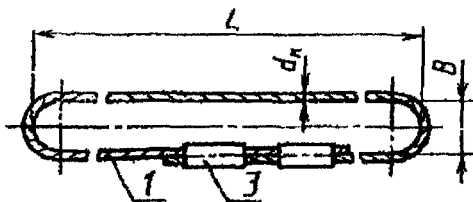


Рис. П Б.6а. Строп кольцевой с заделкой концов каната опрессовкой алюминиевой втулкой:
1 - канат грузового назначения марки 1, нераскручивающийся; 2 - место обмотки концов прядей проволокой 1.0 - 0 по ГОСТ 3282-74; 3 - втулка (2 шт.)

Основные параметры и размеры стропов типа СКК исполнения 2 должны соответствовать указанным на рис. П Б.7 и в табл. 6.

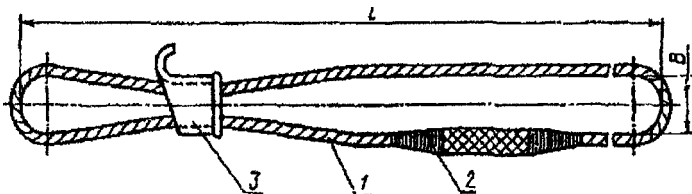


Рис. П Б.7. 1 - канат грузового назначения марки 1, нераскручивающийся;
2 - место обмотки концов прядей проволокой 1.0-0 по ГОСТ 3282-74;
3 - втулка (выполняется по техническим условиям на стропы конкретных типов)

3 - втулка (выполняется по техническим условиям на стропы конкретных типов)

Таблица П Б.6 Основные параметры и размеры стропов типа СКК (ГОСТ 25573-82)

| Обозначение стропы | | Грузоподъемность стропы, т, при угле наклона к вертикали | | Расчетное разрывное усилие ветви каната, Н (кгс), не менее | Длина петли стропы, В, мм | Длина стропы L, мм |
|--------------------|--------------|--|----------------------|--|---------------------------|--------------------|
| Исполнение 1 | Исполнение 2 | $\alpha = 0^\circ$ | $2\alpha = 90^\circ$ | | | |
| СКК1-0,32 | СКК2-0,32 | 0,32 | 0,22 | 9400(960) | 50 | 800-30000 |
| СКК1-0,36 | СКК2-0,36 | 0,36 | 0,25 | 10600(1080) | | |
| СКК1-0,4 | СКК2-0,4 | 0,40 | 0,28 | 11800(1200) | | |
| СКК1-0,45 | СКК2-0,45 | 0,45 | 0,32 | 13200(1350) | | |
| СКК1-0,5 | СКК2-0,5 | 0,50 | 0,35 | 14700(1500) | | |
| СКК1-0,56 | СКК2-0,56 | 0,56 | 0,40 | 16500(1680) | | |
| СКК1-0,63 | СКК2-0,63 | 0,63 | 0,45 | 18500(1890) | | |
| СКК1-0,7 | СКК2-0,7 | 0,70 | 0,50 | 20600(2100) | | |
| СКК1-0,8 | СКК2-0,8 | 0,80 | 0,56 | 23500(2400) | | |
| СКК1-0,9 | СКК2-0,9 | 0,90 | 0,63 | 26500(2700) | | |
| СКК1-1,0 | СКК2-1,0 | 1,00 | 0,70 | 29400(3000) | 150 | 1500 - 30000 |
| СКК1-1,1 | СКК2-1,1 | 1,10 | 0,78 | 32400(3300) | | |
| СКК1-1,25 | СКК2-1,25 | 1,25 | 0,88 | 36800(3750) | | |
| СКК1-1,4 | СКК2-1,4 | 1,40 | 1,00 | 41000(4200) | | |
| СКК1-1,6 | СКК2-1,6 | 1,60 | 1,10 | 47000(4800) | | |
| СКК1-1,8 | СКК2-1,8 | 1,80 | 1,30 | 53000(5400) | | |
| СКК1-2,0 | СКК2-2,0 | 2,00 | 1,40 | 59000(6000) | | |
| СКК1-2,25 | СКК2-2,25 | 2,25 | 1,60 | 66000(6750) | | |
| СКК1-2,5 | СКК2-2,5 | 2,50 | 1,80 | 74000(7500) | | |
| СКК1-2,8 | СКК2-2,8 | 2,80 | 2,00 | 82000(8400) | | |
| СКК1-3,2 | СКК2-3,2 | 3,20 | 2,30 | 94000(9600) | 200 | 2000- |
| СКК1-3,6 | СКК2-3,6 | 3,60 | 2,55 | 106000(10800) | | |
| СКК1-4,0 | СКК2-4,0 | 4,00 | 2,80 | 118000(12000) | | |
| СКК1-4,5 | СКК2-4,5 | 4,50 | 3,20 | 132000(13500) | | |
| СКК1-5,0 | СКК2-5,0 | 5,00 | 3,55 | 147000(15000) | | |
| СКК1-5,6 | СКК2-5,6 | 5,60 | 4,00 | 165000(16800) | | |
| СКК1-6,3 | СКК2-6,3 | 6,30 | 4,45 | 185000(18900) | | |
| СКК1-7,0 | СКК2-7,0 | 7,00 | 5,00 | 206000(21000) | | |
| СКК1-8,0 | СКК2-8,0 | 8,00 | 5,65 | 235000(24000) | | |
| СКК1-9,0 | СКК2-9,0 | 9,00 | 6,36 | 265000(27000) | | |
| СКК1-10,0 | СКК2-10,0 | 10,0 | 7,10 | 294000(30000) | 250 | 2000- 30000 |
| СКК1-11,0 | СКК2-11,0 | 11,00 | 7,80 | 324000(22000) | | |
| СКК1-12,5 | СКК2-12,5 | 12,50 | 8,50 | 368000(37500) | | |
| СКК1-14,0 | СКК2-14,0 | 14,00 | 9,90 | 412000(42000) | | |
| СКК1-16,0 | СКК2-16,0 | 16,00 | 11,30 | 470000(48000) | | |

Примечание: грузоподъемность стропы указана для случаев строповки груза одним ($\alpha = 0^\circ$) и двумя стропами ($2\alpha = 90^\circ$).

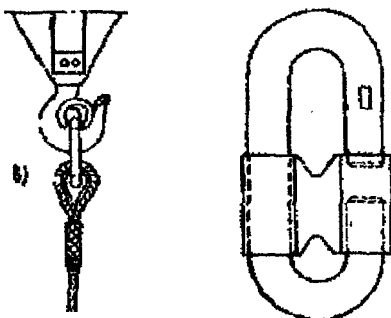
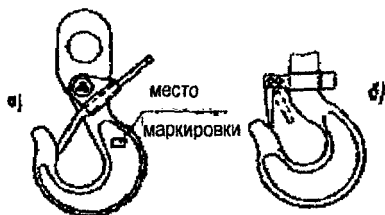
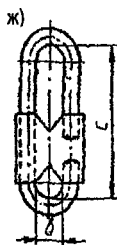
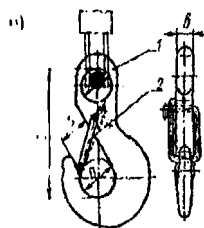
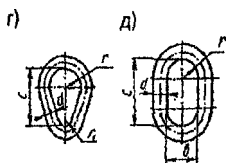
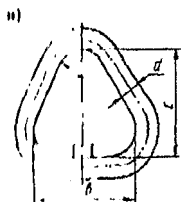
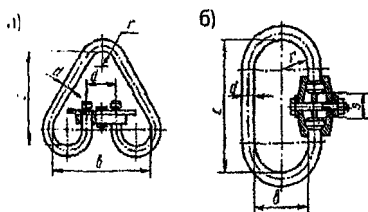


Рис. П Б.8. Звенья и захваты стропов:

а – треугольное разъемное звено (РТ1);
 б – овальное разъемное звено (Ров); в – тре-
 угольное звено Т; г – оvoidное звено (О);
 д – овальное звено (Ов); е – крюк К; ж – карабин
 (Кр); 1 – чалочный крюк; 2 – замок

Рис. П Б.9. Грузозахватные устройства:

а) крюк чалочный с предохранительной скобой;
 б) крюк с пружинной защелкой; в) крюк с предо-
 хранительной втулкой; г) карабин прицепной

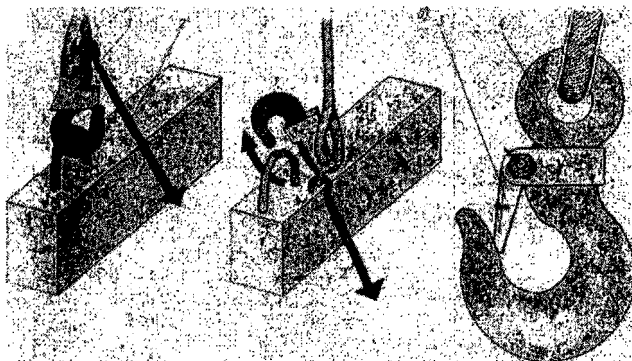


Рис. П.Б.10. Крюки стропов и траверсы:

- а) - с устройством для дистанционной расстроповки; б) - с предохранительным устройством;
 1 - карабин с проушиной;
 2 - тяга с крюком;
 3 - отжимная пружина;
 4 - скоба с болтом

Выбор стропов

Определив вес и места строповки (зацепки) груза, необходимо правильно подобрать стропы с учетом нагрузки, которая возникает в каждой его ветви. Нагрузка, приходящаяся на каждую ветвь стропы, меняется в зависимости от количества мест зацепки груза (числа ветвей), веса груза и угла между ветвями строп.

Усилия, возникающие в ветвях стропы при подъеме груза необходимо определять, учитывая угол между ветвями стропы.

Усилия, возникающие в каждой ветви стропы, в зависимости от угла наклона стропы к вертикали, определяется по формуле:

$$N = m \cdot \frac{Q}{n},$$

где: N – усилие, возникающее в стропе, кН;

Q – вес груза, кН;

n – число ветвей, шт;

m – коэффициент, который равняется $\frac{1}{\cos \alpha}$.

При различных углах α коэффициент m принимают:

α 15°; 30°; 45°; 60°.

m 1,04; 1,15; 1,42; 2.

В связи с тем, что практически не все стропы нагружены равномерно из-за неодинаковой длины строп и монтажных петель в формулу для определения усилия в стропе следует ввести коэффициент неравномерности (K). Тогда формула примет вид:

$$N = \frac{m \cdot Q}{n \cdot K}$$

Коэффициент неравномерности нагрузки на ветвь стропы (K) зависит от количества ветвей. Коэффициент K имеет следующие значения.

Количество ветвей в стропе n 1; 2; 4; 8.

Коэффициент неравномерности K 1; 1; 0,75; 0,75.

Пример. Определить усилия N , возникающие в каждой ветви стропы, при весе груза $Q = 50$ кН; число ветвей стропы $n = 4$; угол между ветвями стропы $\alpha = 45^\circ$;

$$N = \frac{m \times Q}{n \times K} = \frac{1,42 \times 50}{4 \times 0,75} = 23,66 \text{ кН}$$

Следовательно, груз $Q = 50$ кН необходимо поднимать четырьмя отдельными стропами, грузоподъемность каждого должна быть не менее 25 кН.

При подсчете усилия, возникающего в ветви стропы в зависимости от длины ветви стропы необходимо пользоваться следующей формулой:

$$N = \frac{c \times Q}{a \times n \times K},$$

где: c – длина ветвей;

a – высота треугольника, образованного ветвями строп.

Пример. Определить усилие N , которое возникает в ветви стропы при $Q = 10$ кН, $c = 3000$ мм; $a = 2113$ мм; $n = 4$; $K = 0,75$.

$$N = \frac{c \times Q}{a \times n \times K} = \frac{3000 \times 50}{2113 \times 4 \times 0,75} = 23,66 \text{ кН}$$

Определение усилий в ветви стропы по вышеуказанным формулам необходимо производить только при условии, если при подъеме грузов используются отдельные стропы, рассчитанные на работу в вертикальном положении, т.е. угол $\alpha = 0$.

При строповке (зацепке) грузов грузозахватным приспособлением, имеющим несколько ветвей, определять натяжение ветвей не следует, так как грузоподъемность приспособления указана при угле между ветвями 90° . Поэтому стропальщикам (такелажникам) при эксплуатации грузозахватных приспособлений, состоящих из нескольких ветвей, необходимо лишь следить за тем, чтобы угол между ветвями не превышал 90° .

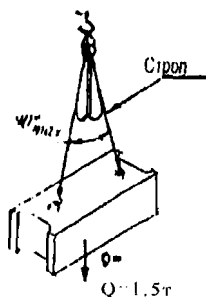
Схемы строповки грузов, строительных конструкций и материалов

Грузозахватные приспособления предназначаются для захвата и съема груза при минимальной затрате времени и трудовой энергии рабочего.

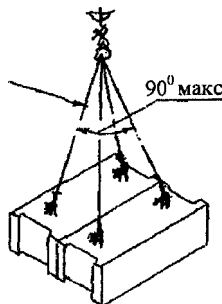
Грузозахватные приспособления должны удовлетворять следующим требованиям:

- а) полностью соответствовать свойствам и форме поднимаемых грузов, а также условиям их подъема в тех случаях, в которых ведется работа;
- б) обеспечивать полную сохранность поднимаемого груза;
- в) обеспечивать надежность захвата груза и соответствие требованиям техники безопасности;
- г) обеспечивать быстрый захват и освобождение груза;
- д) обеспечивать максимальное использование грузоподъемности основного грузоподъемного средства;
- е) обеспечивать полную гарантию от случайной разгрузки груза;
- ж) должны иметь минимальный собственный вес;
- з) обеспечивать легкую и удобную эксплуатацию приспособлений при минимальных эксплуатационных затратах.

при монтаже



при разгрузке



4СК1-8.0
ГОСТ 2557-82

Рис. П.Б.11. Стрповка фундаментных блоков

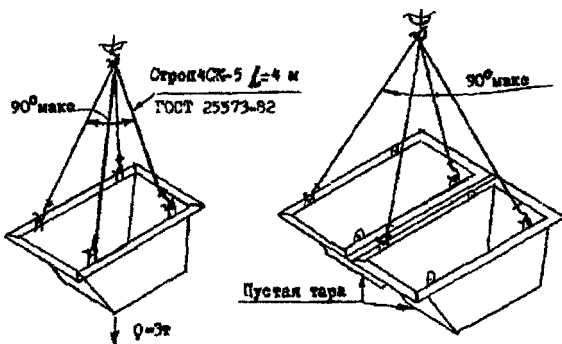


Рис. П Б.12. Перемещение краном раствора

| Размер поддона, мм | Количество кирпича, шт. | Вес поддона с кирпичом, т. |
|--------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1060×750 | 200 | 0,75 |
| 1420×750 | 400 | 1,5 |
| 1030×520 | 200 | 0,75 |
| 1030×390 | 120 | 0,5 |

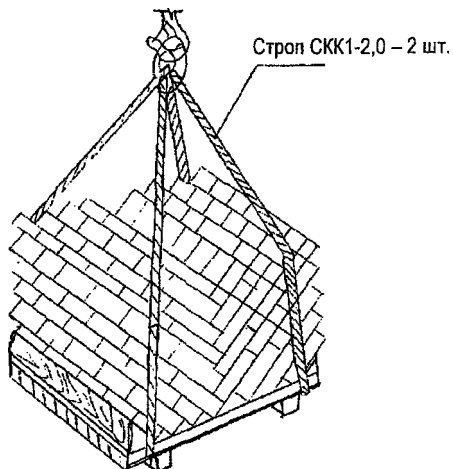


Рис. П Б.13. Строповка поддона с кирпичом (при погрузке и разгрузке транспортных средств)

Примечание: На рисунке приведен типовой поддон вместимостью 350 штук кирпича.

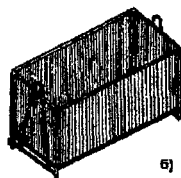
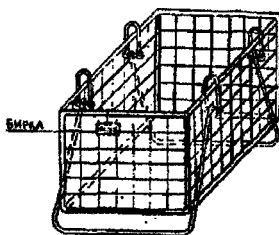


Рис. П Б.14. Приспособления для безопасной подачи кирпича на поддонах в зону работы каменщиков: а) контейнер; б) футляр на один поддон.

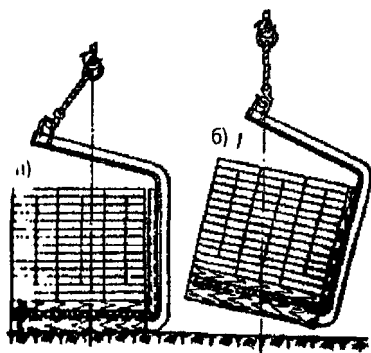


Рис. П Б.15. Подъем поддона с кирпичом вилочным захватом для подачи в зону работы каменщика:
 а) положение поддона до подъема; б) положение поднятого поддона

Рис. П Б.16. Схема строповки поддона с кирпичом двумя облегченными стропами при погрузке на транспортные средства и разгрузке на землю.

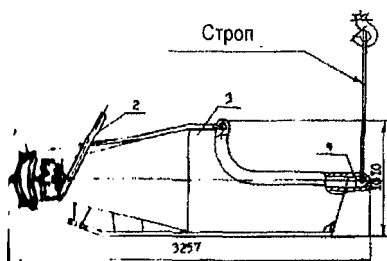
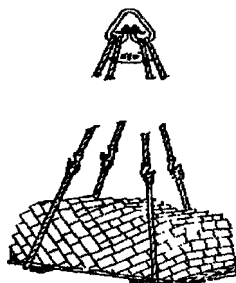


Рис. П Б.17. Стрповка бункера поворотного для бетонной смеси:

1 – челюстной затвор, 2 – рукоятка, 3 – корпус, 4 – строповочные петли

Примечание: Бункер поворотный применяют и для раствора. Максимальная вместимость бункера 2 м³.

Минимальная грузоподъемность бункера 5 т. Масса наибольшего бункера поворотного 0,9 т.

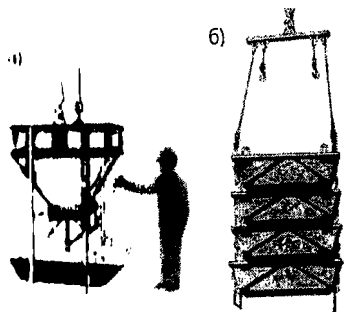


Рис. П Б.18. Подача кладочного раствора
 а) - раздаточным бункером; б) - в ящиках, застропованных гирляндой

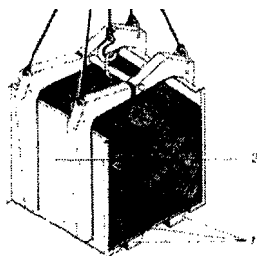


Рис. П Б.19. Подача кирпича на поддонах подхватом-фуфляром
 1 - поддон с поперечными брусками; 2 - полуфуфляр Г-образной формы

Подмости для производства каменных работ

Подмости (табл. П Б.7) - это временные устройства, устанавливаемые на перекрытии или на спланированный и утрамбованный грунт и позволяющие выполнять кладку в пределах высоты этажа. Подмости (рис. П Б.20) должны быть удобными при установке и транспортировании; удовлетворять требованиям техники безопасности; быть инвентарными, т. е. использоваться многократно. Для кладки стен многоэтажных жилых зданий применяют следующие типы подмостей.

Шарнирно-панельные (рис. П Б.21) состоят из дощатого настила и двух соединенных с ним опор. При выполнении кладки второго яруса (выше 1,2 м от перекрытия) треугольные металлические опоры расположены в нижнем положении. При кладке третьего яруса (выше 2,4 м) опоры подмостей занимают верхнее положение.

Универсальные пакетные самоустанавливающиеся ППУ-4 (рис. П Б.22) состоят из деревянного настила и двух шарнирно прикрепленных опор. При выполнении кладки второго яруса решетчатые металлические опоры располагаются горизонтально, при кладке третьего яруса – вертикально.

Переносные площадки-подмости (рис. П Б.23) представляют собой стальную опору-тумбу или раму с дощатым настилом и вертикальным ограждением. Их используют в стесненных условиях – при кладке наружных стен лоджий и лестничных клеток.

Рычажные подмости с гидроприводом (рис. П Б.24) выполнены в виде огражденной площадки с рабочим настилом, опертой на П-образные рычаги. Подъем и опускание подмостей осуществляется гидроприводом.

Все виды подмостей устанавливают на спланированный и утрамбованный грунт или на междуэтажные перекрытия. Для контроля за качеством кладки между рабочим настилом подмостей и возводимой конструкцией оставляют зазор до 5 см. Установку и перестановку подмостей выполняют кранами.

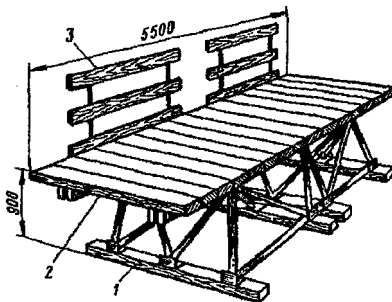


Рис. П Б.20. Конструкция подмостей

- 1 - опоры; 2 - рабочий настил;
3 - бортовое ограждение

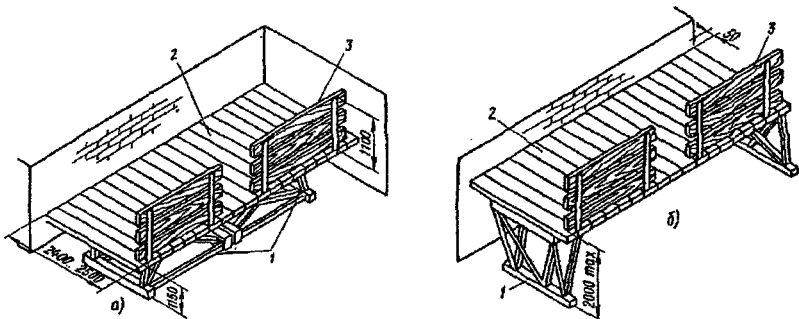


Рис. П Б.21. Шарнирно-панельные подмости:

- а) – в нижнем положении (кладка 2-го яруса), б) – в верхнем положении (кладка 3-го яруса);
1 – треугольные опоры, 2 – рабочий настил, 3 – ограждение

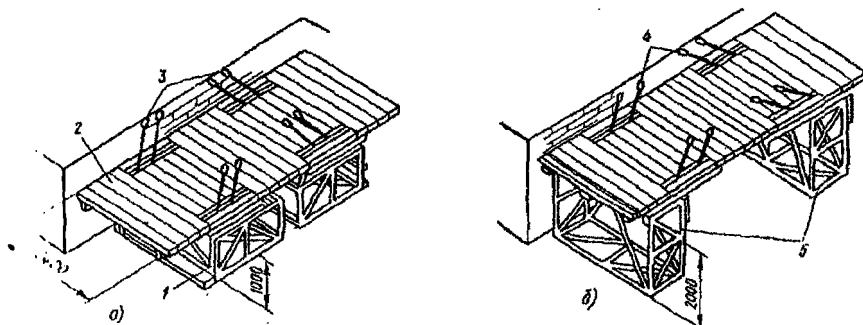


Рис. П Б 22. Установка универсальных пакетных подмостей ППУ:

а) - для кладки 2-го яруса; б) - для кладки 3-го яруса; 1 - прямоугольные опоры в нижнем (горизонтальном) положении; 2 - рабочий настил; 3 и 4 - стропы для перевода опор в вертикальное и горизонтальное положение; 5 - прямоугольные опоры в вертикальном положении

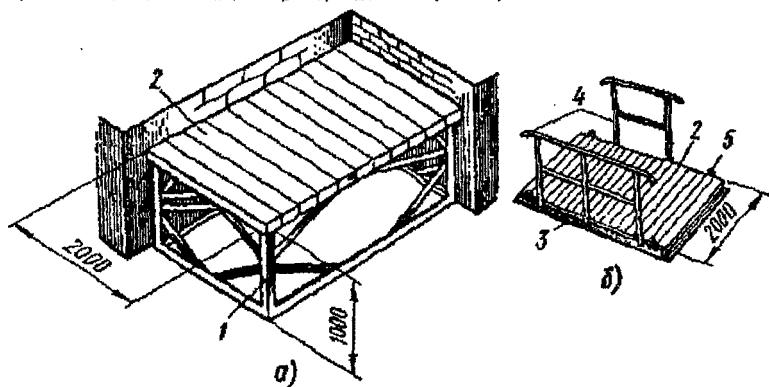


Рис. П Б 23. Переносные площадки-подмости для кладки наружных стен лоджий и перегородок (а) и наружных стен лестничных клеток (б):

1 - стальная опора-тумба, 2 - дощатый настил, 3 - стальная рама, 4 - ограждение, 5 - петля для строповки

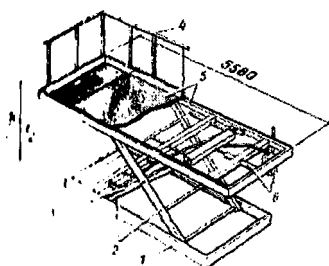


Рис. П Б 24. Рычажные подмости с гидроприводом:

1 - опорная рама; 2 - подвижные рычаги; 3 - шарнир; 4 - съемное ограждение; 5 - платформа с рабочим настилом; 6 - гидросистема

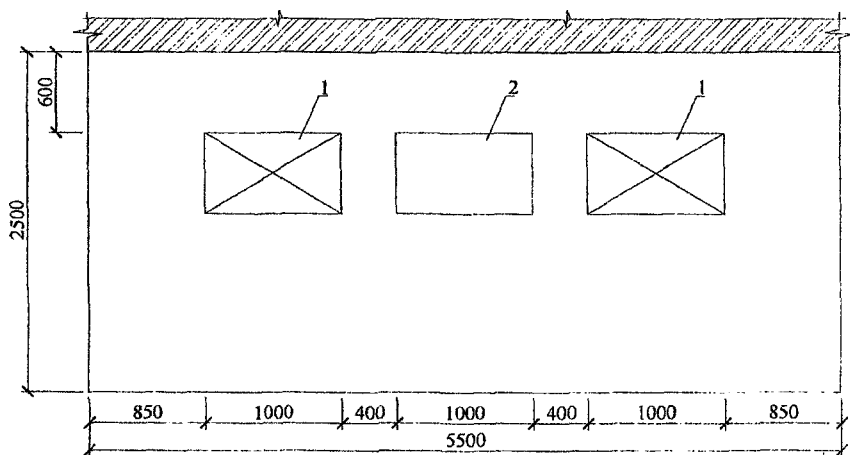


Рис. П Б. 25. Схема загрузки панельных подмостей:
 1) поддон или контейнер с кирпичом 200 шт.; 2) ящик с раствором емкостью 0,35 м³

Таблица П Б. 7. Техническая характеристика основных подмостей, используемых при каменной кладке

| Наименование | Назначение | Высота, м | | Размер настила, в×л м | Наибольшая высота возводимых конструкций, м | Допускаемая нагрузка на 1м ² ,Н |
|--------------------------------------|--|--------------------------|---------------------------|-----------------------|---|--|
| | | для кладки второго яруса | для кладки третьего яруса | | | |
| Шарнирно-панельные | Для возведения стен, столбов и простенков в многоэтажных зданиях | 1,15 | 2,05 | 2,5×5,5 | 5,2 | 4000 |
| Пакетные самоустанавливающиеся ППУ-4 | | 1,0 | 1,95 | 2,5×5,5 | 9,0 | |
| Рычажные непрерывного подъема | | 0,66 | 3,3 | 2,6×5,6 | 4,5 | |
| Переносные тумбы-подмости | Для кладки в стесненных условиях | 1,1 | – | b = 1,5÷2,0 | 3,0 | 3000 |
| Площадки-подмости | Для кладки наружных стен лестничных клеток | 1,0 | – | b = 1,5 | – | 3000 |
| Подпески | Для работы каменщика в оптимальной (по высоте) зоне | 0,5 | 0,5 | – | – | 1000 |

Леса для производства каменных работ

Временные устройства (рис. П Б.26), устанавливаемые на спланированной поверхности грунта и предназначенные для возведения кладки на всю высоту здания, называют лесами. Их используют для возведения стен одноэтажных промышленных и сель сельскохозяйственных зданий, облицовки стен и при выполнении других строительных работ.

Безболтовые трубчатые леса (рис. П Б.26. а) и **трубчатые леса на хомутах** (рис. П Б.26. б) представляют собой пространственный каркас, собираемый из стоек и ригелей. Стойки устанавливают в башмаки, уложенные на подкладки. Между собой стойки связывают поперечными ригелями, на концах которых приварены крюки, вставляемые в трубчатые патрубки стоек. Поверх ригелей укладывают щитовой настил и ограждают его перилами.

По ходу кладки стойки трубчатых лесов наращивают, связывают ригелями и переставляют настил. Устойчивость смонтированных лесов обеспечивается диагональными связями, установленными в углах и через 25...30 м по длине, а также креплением к анкеру, заделанным в кладку. При значительной протяженности лесов в центре настила через каждые 4...6 м устраивают лестничные клетки. Леса такой конструкции рассчитаны на возведение стен высотой до 40 м.

Струнные подвесные леса (рис. П Б.27) закрепляют за поддерживающие кронштейны на покрытии промышленного здания.

К кронштейнам крепят подвески с проушинами, в которые вставляют прогоны. Поверх прогонов устраивают настил с ограждением. По ходу кладки прогоны переставляют с одного яруса проушин на другой, а потом укладывают настил и устраивают ограждение.

Универсальные самоходные леса (рис. П Б.28) – это самомонтирующаяся строительная машина. Она состоит из гусеничной тележки, башни, подвижной рабочей площадки и поворотного крана. Такие леса используют при кладке кирпичных стен высотой до 15 метров.

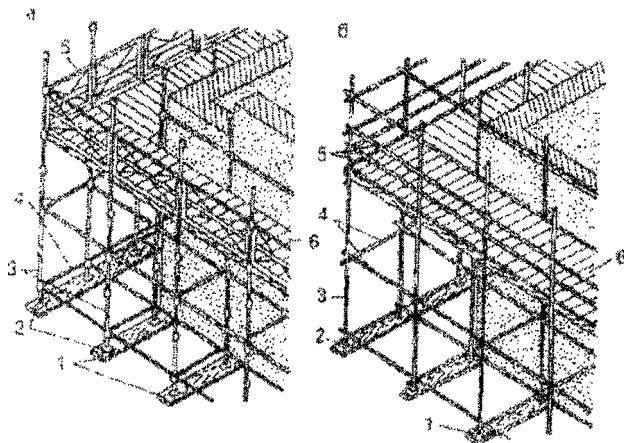


Рис. П Б.26. Леса для каменных работ:

а) – леса трубчатые приставные безболтовые; б) – леса трубчатые приставные на хомутах.
1 – подкладки; 2 – башмаки; 3 – стойки; 4 – ригели; 5 – ограждения; 6 – рабочий настил

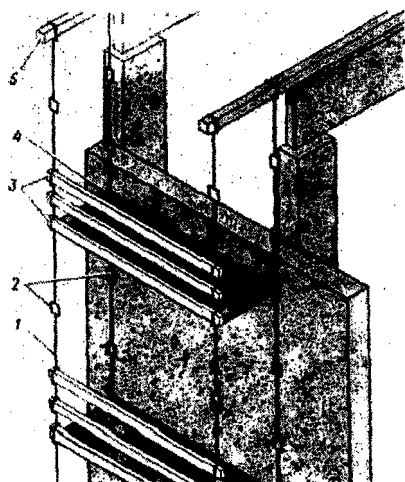


Рис. ПБ.27. Струнные подвесные леса:

- 1)-стальные подвески; 2)- проушины для установки прогонов; 3) - бортовые ограждения;
4) - рабочий настил;
5) - поддерживающий кронштейн

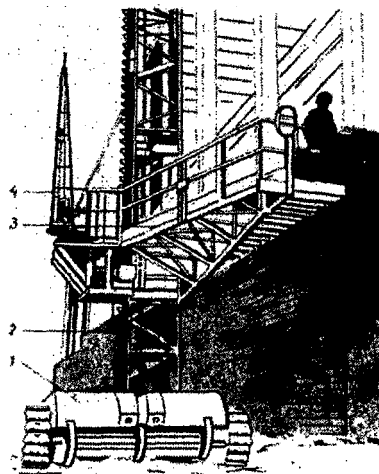


Рис. ПБ.28. Универсальные самоходные леса:

- 1) - гусеничная тележка;
2) - башня; 3) - подъемная площадка с ограждениями; 4) - поворотный кран

Таблица П Б.8. Техническая характеристика лесов, используемых для возведения стен одноэтажных производственных зданий

| Наименование | Наибольшая высота возводимых конструкций, м | Ширина настила, м | Допускаемая нагрузка на 1 м ² , Н |
|--------------------------|---|-------------------|--|
| Трубчатые безболтовые | 40 | 2 | 2000 |
| На хомутах | 40 | 2,5 | 2000 |
| Универсальные самоходные | 14,3 | 1,65 | 2000 |
| Самоходные | 19 | 3,35 | 2000 (на платформу) |

Список использованных источников.

1. СТ БРГТУ 01-2008. Стандарт университета. Оформление материалов курсовых и дипломных проектов (работ), отчетов по практике. - Брест: УО "БрГТУ", 2008. - 46 с.
2. Руководящий документ в строительстве. РДС 1.03.02-2002. Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт. - Минск: Минстройархитектуры РБ, 2003. - 14 с.
3. ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы / Госстрой СССР. - М.: Прейскурантиздат, 1987. - 47 с.
4. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1988. - 48 с.
5. ЕНиР. Сборник Е6. Плотничные и столярные работы в зданиях и сооружениях / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1998. - 48 с.
6. ЕНиР. Сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы / Госстрой СССР. - М.: Прейскурантиздат, 1987. - 40 с.
7. ЕНиР. Сборник Е25. Такелажные работы / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1988. - 48 с.
8. ЕНиР. Сборник Е22. Сварочные работы. Вып. 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений / Госстрой СССР. - М.: Прейскурантиздат, 1987. - 56 с.
9. ЕНиР. Сборник Е20. Ремонтно-строительные работы. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987. - 224 с.
10. ЕНиР. Общая часть. // Госстрой СССР. - М.: Прейскурантиздат, 1987. - 38 с.
11. ЕНиР. Сборник Е11. Изоляционные работы / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1988. - 64 с.
12. Пчелин В.Н. и др. Методические указания к выполнению курсового проекта "Разработка технологической карты на производство монтажных работ". - Брест: БрПИ, 1999. - 60 с.
13. Алфавитно-предметный указатель к международной классификации изобретений (5-я редакция). Часть I, II. - М.: ЦНИИПИ, 1991.
14. Международная классификация изобретений (5-я редакция). Раздел А-Н. - М.: ЦНИИПИ, 1990.
15. Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки. - М.: ЦНИИПИ, 1971 и последующие годы.
16. Изобретения за рубежом. - М.: ЦНИИПИ, 1971 и последующие годы.
17. Официальный бюллетень. Изобретения, полезные модели, промышленные образцы. - Минск: 1994 и последующие годы.
18. Интеллектуальная собственность в Беларуси. Научно-практический журнал. - Минск: 1998 и последующие годы.
19. Альбом средств механизации ремонтно-строительных работ / С.Г. Аликберов, Е.А. Болотинский, Г.И. Васильев и др. - Л.: Стройиздат, 1978. - 109 с.
20. Порულъ Б.Е. Средства малой механизации в строительстве. - М.: Стройиздат, 1979. - 216 с.
21. Альбом ручного немеханизированного инструмента и малогабаритных ручных приспособлений для основных строительно-монтажных работ. Вып. 2 / ВНИИПИ труда в строительстве Госстроя СССР. - М.: Стройиздат, 1980. - 222 с.
22. Трепененков Р.И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий. - М.: Стройиздат, 1980. - 284 с.

23. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учебное пособие для строит. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1989 – 216 с.
24. Гольдберг И.С., Прокопчик М.З., Разумец В.С. Пособие по разработке технологических карт для безопасной работы грузоподъемных кранов при выполнении грузочно-разгрузочных и строительно-монтажных работ. – Мн.: БОИМ, 2002. – 268 с.
25. Полосин М.Д., Гудков Ю.И. Справочник молодого машиниста автомобильных, пневмоколесных и гусеничных кранов. – М.: Высш. шк., 1990. – 271 с.
26. Строительные краны: Справочник / Под ред. В.П. Станевского. – Киев: Будивельник, 1989. – 240 с.
27. Зайцев Л.В., Улитенко И.П. Строительные стреловые самоходные краны. – М.: Стройиздат, 1984. – 232 с.
28. СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990. – 56 с.
29. СНиП III-4-80*. Правила производства и приемка работ. Техника безопасности в строительстве. – М.: Стройиздат, 1981. – 255 с.
30. СНиП 3.03.01-87. Правила производства и приемки работ. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: Стройиздат, 1987. – 56 с.
31. Марионков К.С. Основы проектирования производства строительных работ. – М.: Стройиздат, 1980. – 231 с.
32. Каменные конструкции и их возведение (справочник строителя). В.А. Камейко, А.С.Дмитриев, И.Т.Котов и др. – М.: Стройиздат, 1977.- 207 с.
33. Громов И.П. и др. Справочник каменщика-монтажника / И.Н. Громов, С.К. Ледутько и др. – Мн.: Высш. шк., 1988, - 368 с.
34. Ресурсно-сметные нормы.
35. Межотраслевые общие правила по охране труда. Утверждены постановлением Минтруда и социальной защиты Р.Б. 03.06.2003 №70. гл. 14
36. Правила охраны труда при работе на высоте. Утверждены постановлением Минтруда РБ 28.04.2001 № 52.
37. Куликов О.Н. Безопасность производства строительного-монтажных работ. Учебник для вузов / О.Н. Куликов, Е.Н. Ромин: - М.: Высш. шк., 2006.
38. Черноиван В.Н. и др. Методические указания к выполнению раздела "Охраны труда" в дипломном проекте.
39. Руководство по перевозке автомобильным транспортом строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1980. – 114 с.
40. Кульгавчук Л.В., Пчелин В.Н. Методические указания по технико-экономическому сравнению вариантов технологии производства СМР при разработке технологических карт в составе курсового и дипломного проектов. – БрПИ, 1998. – 27 с.
41. ТКП 45-1. 03-44-2006 (02250). Безопасность труда в строительстве. Строительное производство.-Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2007.-33с.
42. Александровский А.В., Корниенко В.С. Монтаж железобетонных и стальных конструкций. Учеб. пособие для средних проф.-техн. училищ. - М.: Высш. школа, 1975.- 445с.

Учебное издание

Составители:

*Юськович Георгий Иванович
Семенюк Сергей Михайлович
Лчелин Вячеслав Николаевич
Щербач Валерий Петрович
Юськович Виталий Иванович
Чернюк Владимир Петрович
Лешкевич Николай Васильевич*

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению раздела дипломного проекта

***“Технологическая карта на комплексное производство
каменных и монтажных работ”***

для студентов специальности

1-70 02 01 “Промышленное и гражданское строительство”
очной и заочной форм обучения

Ответственный за выпуск: С.М. Семенюк

Редактор: Т.В. Строкач

Компьютерная верстка: Е.А. Боровикова

Корректор: Е.В. Никитчик

Подписано к печати 17.03.2008 г. Формат 80х64 1/16. Бумага "Снегурочка".
Гарнитура Arial Narrow. Усл. п.л. 5,1. Уч.-изд. л. 5,5. Заказ № 314. Тираж 120 экз.

Отпечатано на ризографе Учреждения образования
"Брестский государственный технический университет".
224017. Брест, ул. Московская, 267.