

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Строительный факультет**

Разработка технологической карты на каменные работы

Учебно-методическое пособие

Воронеж – 2015

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап социально-экономического развития страны характеризуется мероприятиями по переводу народного хозяйства к рыночной экономике. Капитальное строительство, в значительной мере определяющее уровень всего общественного производства, ускорение научно-технического прогресса и рост производительности труда, занимает особое место в решении этой задачи.

Одним из путей развития строительства является интенсификация производства строительного-монтажных работ. Помимо повышения производительности, интенсификация позволяет обеспечивать в современных условиях высокую рентабельность и конкурентоспособность производства как по техническим, так и по социально-эстетическим параметрам.

В наибольшей степени перечисленным требованиям отвечает строительство зданий и сооружений из кирпича (объем выпуска более 50 млрд.шт. в год) и других каменных и керамических материалов, эксплуатационные свойства и декоративные качества которых, а также практически повсеместное наличие сырья для их изготовления и небольшие затраты на транспортирование делают эти материалы универсальными и, в ряде случаев, незаменимыми при возведении зданий и сооружений различного назначения.

Эффективность такого строительства возможна только при тщательном проектировании производства каменных работ, внедрении прогрессивных организационно-технологических мероприятий, позволяющих снизить стоимостные, трудовые и материальные затраты. Наиболее подробно эти вопросы разрабатываются в технологических картах.

Задачей курсового проекта на разработку технологических карт на каменную кладку является углубление и закрепление теоретических знаний, изучение действующей нормативно-справочной документации по данному вопросу, а также обучение будущих инженеров-строителей самостоятельному принятию прогрессивных технологических решений при производстве каменных работ.

В данных методических указаниях использованы основные положения по разработке типовых технологических карт, а также более подробно рассмотрены технологические решения, характерные для каменной кладки и обобщены многие нормативно-справочные материалы по этому вопросу.

Данные методические указания также можно использовать при разработке технологических карт на каменную кладку в дипломном проектировании.

1. Общие требования к составу технологической карты на каменные работы (кладку)

Исходными данными для разработки технологической карты (ТК) являются строительный генеральный план, рабочие чертежи возводимого объекта, сроки строительства, наличие в строительной организации машин, механизмов, приспособлений, возможность применения прогрессивных методов и способов производства работ и т. п.

Технологическая карта составляется для использования:

- в составе проекта производства работ (ППР) – на возведение здания, сооружения или его части;
- на выполнение отдельных видов работ – геодезических, земляных, свайных, каменных, монтажных, бетонных (опалубочных, арматурных), кровельных, отделочных, устройства полов, санитарно-технических и т.п. работ;
- на работы подготовительного периода строительства.

Технологическая карта может быть использована при разработке проекта организации строительства (ПОС), при подготовке тендерной (договорной) документации подряда, для контроля качества выполнения работ заказчиками, генподрядчиками и надзорными органами, при обучении и повышении квалификации рабочих и ИТР, в учебном процессе по специальности.

Технологическая карта составляется на специальные работы, в результате которых создаются конструктивные элементы здания, например, монтаж колонн, подкрановых балок, стеновых панелей трубопроводов и т.д.

При необходимости технологическая карта разрабатывается на сооружение ответственных элементов и узлов, от качества которых зависят безопасность и надежность здания.

Технологическая карта разрабатывается для обеспечения строительства рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ.

Составление технологической карты начинается с изучения видов и характеристик конструктивных элементов зданий и ознакомления с нормативной документацией на ведение каменных работ.

Необходимо иметь в виду, что каменная кладка стен кирпичного здания выполняется как комплексный процесс, включающий помимо кладки монтаж сборных элементов, утепление наружных стен, устройство и перестановку подмостей, подачу материалов (кирпича, раствора, утеплителя) на рабочее место.

В технологической карте должны быть отражены вопросы технологии и организации процесса с точки зрения современного технического уровня каменной кладки.

Технологические схемы разрабатываются с отображением последовательности работ и основных принципов организации труда всех процессов, входящих в состав каменной кладки.

Необходимо показать расстановку всех машин и механизмов, транспортных средств и бригад, рабочих зон, размеры захваток, делянок и ярусов, складирование материалов на приобъектовом складе и на рабочих местах каменщиков. При этом все предлагаемые решения должны обеспечить бесперебойную и ритмичную работу каменщиков комплексной или специализированной бригады (звена), профессионально-квалификационный состав которой рассчитывается на основе принятых методов производства работ.

Необходимо также разработать систему контроля качества предшествующих работ, материалов и изделий, поступающих в производство, выполнения

технологических операций и процесса в целом и мероприятия по технике безопасности и охране труда, обеспечивающие качественное и безопасное ведение работ. В технологической карте определяется потребность в материально-технических ресурсах и рассчитываются технико-экономические показатели.

2. Состав и содержание технологической карты на каменные работы (кладку)

Технологическая карта состоит, как правило, из следующих разделов:

- 2.1. Область применения.
- 2.2. Организация и технология выполнения работ.
- 2.3. Требования к качеству работ.
- 2.4. Потребность в материально-технических ресурсах.
- 2.5. Техника безопасности и охрана труда.
- 2.6. Техничко-экономические показатели.

2.1. Область применения

В разделе приводится наименование технологического процесса (каменная кладка), типа (вида) здания (сооружения), для которых разрабатывается данная технологическая карта.

Указывается назначение технологической карты (новое строительство, реконструкция, капитальный ремонт).

Приводятся объемы работ, при которых следует применять данную карту (m^3 здания, m^2 застройки и т.п.).

Сообщаются условия и особенности производства работ (в летнее время, в зимних условиях), требования к температуре, метеорологическим и другим показателям окружающей среды, при которых допускается производство работ.

В картах для технологического процесса каменной кладки указываются название, вид и марка материалов, фирма-производитель и нормативные документы (ГОСТ, ТУ и т.п.), требования которых должны быть учтены при разработке ТК.

Устанавливается перечень вопросов, требующих уточнения при привязке типовой ТК к конкретному объекту строительства (уточнение объемов и технологии работ, количество машин и оборудования, потребность в трудовых и материально-технических ресурсах и т.д.).

2.2. Организация и технология выполнения каменных работ

Раздел подразделяется, как правило, на подготовительные, основные и заключительные подразделы.

В подразделе «Подготовительные работы» сообщается, какие проектные, технологические и разрешительные документы необходимы для выполнения

работ, как должна быть произведена комплектация строительных материалов, как выбраны строительные машины и оснастка, как организуется строительная площадка и рабочие места (планировка, защита деревьев и кустарника, транспортные пути, стоянки, водо- и электроснабжение, канализация, установка осветительной аппаратуры, противопожарной охраны, предупредительных знаков и щитов, организаций и т.п.)

Подготовительные работы содержат:

- схему организации рабочей зоны строительной площадки с указанием зоны складирования материалов и конструкций; проходов и проездов, размещения машин, механизмов, лесов, подмостей; опасной зоны вокруг зданий и сооружений; размещения санитарно-бытовых помещений;
- схемы расстановки машин, механизмов и оборудования с привязкой их к осям здания с указанием опасных зон, способов и ограждения.

В подраздел также могут быть включены:

- схемы транспортирования, складирования и хранения материалов;
- требования к геодезическому обеспечению строительства;
- данные об условиях производства работ: под открытым небом, под навесом или пленочным укрытием, в теплом помещении.

В схемы транспортирования и складирования материалов следует включать:

- требования к условиям перевозки и таре, перечень рекомендуемых транспортных средств и тары с указанием их основных характеристик и количества перевозимых материалов и грузов;
- требования к организации площадки складирования, ее размерам, типу покрытия, уклонам и к температурно-влажностному режиму хранения материалов;
- схемы складирования кирпича, сборных конструкций, размещение пункта приема раствора.

В подразделе «*Основные работы*» указывается деление технологии каменных работ на составляющие технологические процессы, а процессы – на операции, производится их описание. Основные данные о технологическом процессе приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Основные данные о технологическом процессе «каменная кладка»

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ, м ² , м ³ , кг, т и т.п.	Наименование машин, оборудования, инструмента, затрата машинного времени, маш.-ч.	Наименование строительных материалов и деталей. Потребность, кг, м ² , м ³ , т и т.п.	Наименование рабочих, затраты труда, чел.-ч.
1	2	3	4	5

В описание технологического процесса включаются:

- требования к качеству предшествующего технологического процесса (операций). Например, к качеству устройства или гидроизоляции фундамента для выполнения каменной кладки с указанием допустимых отклонений;
- технологические схемы процесса (операций);
- схемы механизации работ (расстановка на объекте машин, оснастки и т.п.).

Описание технологического процесса должно содержать:

- количественный и профессионально-квалифицированный состав бригады (звена);
- указание по организации рабочих мест, включающие схемы размещения рабочих, материалов, средств механизации;
- мероприятия по обеспечению устойчивости конструкций и частей зданий;
- перечень технологических процессов, последовательность и способы выполнения технологических операций;
- порядок совмещения процессов и операций во времени и пространстве с учетом безопасности их выполнения;
- схемы страховки и способы подачи материалов на рабочее место и т.п.

В подразделе «*Заключительные работы*» приводятся работы, которые выполняются после основных: монтаж плит перекрытия после кладки стен этажа, обустройство территории и т.п.

2.3. Требования к качеству работ

В разделе приводятся контролируемые параметры технологического процесса и операций (операции контроля), размещение мест контроля, исполнители, объемы и содержание операций контроля, методики и схемы измерений, правила документирования результатов контроля и принятия решений об исключении дефектной продукции из технологического процесса.

Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации (проверка ее легитимности, комплектности и полноты, наличия исходных данных для выполнения процесса каменной кладки, перечня работ, материалов и оборудования);
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса каменной кладки;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений.

В технологической карте предусматриваются методы контроля, средства, схемы, правила выполнения измерений и испытаний и их оценки.

В разделе могут быть приведены формы актов на скрытые работы и промежуточную приемку ответственных конструкций, а также на сдачу-приемку законченных работ и объектов.

Контроль качества при выполнении каменной кладки

Каменщик контрольно-измерительным инструментом, шаблонами и приспособлениями систематически проверяет качество выполняемой каменной кладки (рис. 1).

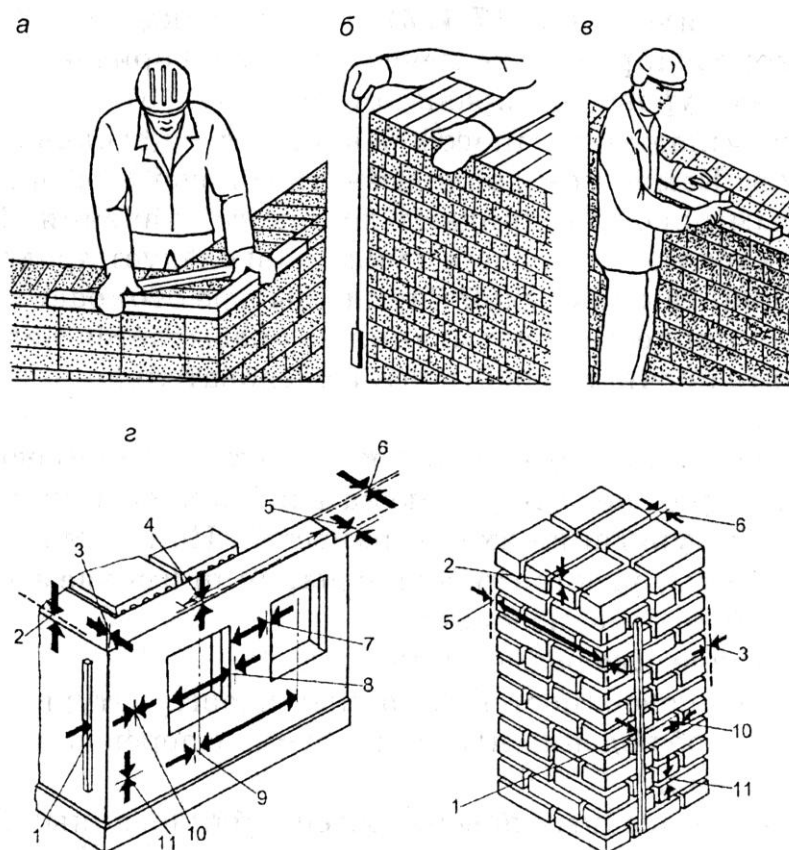


Рис. 1. Проверка качества кладки контрольно-измерительным инструментом:
а - угольником; б - отвесом; в - уровнем с правилом; г - схема измерения отклонений при кладке кирпичных стен и столбов: 1 - неровности на вертикальной поверхности, обнаруженные при накладывании двухметровой рейки; 2 - отклонение по отметке опорной поверхности; 3 - отклонение поверхностей и углов от вертикали; 4 - отклонение рядов кладки от горизонтали (на 10 м длины стены); 5 - отклонение от проектных размеров толщины стены; 6 - смещение оси стены (конструкции); 7 - отклонение по ширине простенка; 8 - отклонение по ширине проема; 9 - смещение осей оконных проемов; 10 - толщина вертикальных швов; 11 - толщина горизонтальных швов

Он постоянно следит за точностью размеров и правильным местоположением выкладываемых конструкций, проемов, каналов, ниш и т.д. Измерения при разметке оконных или дверных проемов ведут дважды (в прямом и в обратном направлении). Такой прием защищает от случайных ошибок. Проектные отметки опирания оконных и дверных перемычек, междуэтажных перекрытий, отметок гнезд для монтажа железобетонных прогонов наносят на порядовки и рейки, прибиваемые к стенам выкладываемого этажа.

В процессе кладки каменщик следит за правильностью перевязки швов, их толщиной и заполнением, за горизонтальностью и вертикальностью углов кладки, за наличием и правильностью укладки металлических связей, анкеров и т.д.

Правильность заложения углов проверяют угольниками (рис. 1, а), а вертикальность углов и откосов проема - отвесом или уровнем с правилом (рис. 1, б). Кладка каждого яруса (высотой до 1,2 м) контролируется не менее двух раз. Горизонтальность рядов проверяют уровнем и правилом (рис. 1, в).

Качество кладки во многом зависит от тщательности работы каменщика. Каменщик должен знать многие особенности кладки, которым порой не придают должного значения. Например, кирпич в жаркую погоду перед укладкой следует предварительно полить водой, так как сухой кирпич быстро отбирает воду из раствора и для процесса схватывания ее оказывается недостаточно. В результате прочность раствора, а следовательно, и всей кладки снижается.

Фундаменты следует укладывать только на талом основании.

Приемку работ по возведению каменных конструкций производят до оштукатуривания их поверхностей. При этом проверяются:

- документы, удостоверяющие марку применяемых материалов, полуфабрикатов, изделий;
- геометрические размеры кладки;
- качество поверхностей фасадных неоштукатуриваемых стен из кирпича (соблюдение цвета, требуемой перевязки, рисунка и расшивки швов);
- качество фасадных поверхностей, облицованных керамическими, бетонными и другими видами камней и плит;
- правильность перевязки швов, их толщина и заполнение, а также горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки;
- правильность устройства деформационных швов;
- правильность устройства дымовых и вентиляционных каналов в стенах;
- наличие и правильность установки закладных деталей, связей и анкеров;
- наличие и правильность установки и заделки арматуры.

Каменщик должен знать и выполнять требования, предъявляемые к перевязке, качеству швов кладки, прямолинейности поверхностей и вертикальности углов (рис. 1, г).

Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали должны быть не более 10 мм на один этаж, а на все здание - не более 30 мм. Отклонение по толщине

не кладки - 15 мм, размеров вентиляционных каналов - 5 мм. Ширина проемов может превышать проектные значения, но не более чем на 15 мм. Отклонения отдельных рядов кладки от горизонтали не должны быть больше 15 мм на 10 м длины.

Основные данные и параметры, необходимые для контроля, приводятся в таблицах.

Для *операционного контроля* технологического процесса составляется таблица 2.

Таблица 2

Операционный контроль технологического процесса каменной кладки

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
1	2	3	4

2.4. Потребность в материально-технических ресурсах

В этот раздел технологической карты включают:

- перечень машин и технологического оборудования;
- перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений;
- перечень материалов и изделий.

Машины, технологическое оборудование, технологическая оснастка, инструменты и приспособления, требующиеся для выполнения каменной кладки, выбираются с учетом отечественного и зарубежного опыта, сравнения вариантов механизации процесса. Машины и оборудование должны обеспечить плановые сроки и нормативные показатели качества работ.

В таблице 3 указываются основные технические характеристики, типы, марки, назначение и количество машин и оборудования для выполнения процесса на звено или бригаду.

Таблица 3

Машины и оборудование для каменной кладки

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машин, технологического оборудования, тип, марка	Основные технические характеристики, параметры	Количество
1	2	3	4

Перечень, характеристика, типы, марки, назначение и количество технологической оснастки, инструмента, инвентаря, приспособлений на звено или бригаду, заносится в таблицу 4.

Таблица 4

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4

Потребность в материалах и изданиях для выполнения технологического процесса и его операций в предусмотренных объемах определяются по рабочей документации с учетом действующих норм расхода материалов в строительстве (в том числе ведомственных и местных).

Результаты расчета потребности в материалах и изделиях приводятся в таблице 5.

Таблица 5

Материалы и изделия для каменной кладки

Наименование технологического процесса и его операций; объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
1	2	3	4	5

При разработке технологической карты для конкретных объектов или строительной организации в первую очередь следует использовать имеющиеся в наличии машины, оборудование, оснастку, инструменты, инвентарь и приспособления. Если их технические характеристики удовлетворяют требованиям выполняемого процесса и нормативных документов.

2.5. Техника безопасности и охрана труда

Раздел должен содержать правила, решения и мероприятия, способствующие соблюдению требований Технических регламентов (СНиП) в строительстве [1,2].

Раздел в целом базируется на требованиях нормативных документов по безопасности труда и должен содержать:

- решения по охране труда и технике безопасности для данного строительного процесса (каменная кладка), приемы безопасной работы;

- схемы производства работ с указанием опасных зон, устройств и конструкций ограждений, предупреждающих надписей и знаков, способов освещения рабочих мест;
- правила безопасной эксплуатации машин и оборудования, технологической оснастки, приспособлений, грузозахватных устройств;
- указания по применению индивидуальных и коллективных средств защиты при выполнении технологического процесса;
- мероприятия по предупреждению поражения электротоком;
- мероприятия по ограничению опасных зон вблизи мест перемещения грузов кранами.

Разрабатываются также *мероприятия по охране окружающей среды* (снятие и сохранение культурного слоя почвы; экологическая безопасность эксплуатации машин и механизмов, сохранность зеленых насаждений; мероприятия, ограничивающие уровень шума, пыли и т.д.), требования к оснащению строительной площадки устройствами для мытья колес автотранспорта.

Раздел по *пожарной безопасности* должен базироваться на требованиях нормативных документов и содержать:

- решения по количеству въездов на строительную площадку, наличию проездов требуемой ширины, их количеству и расстояний между ними;
- мероприятия по эвакуации рабочих с лесов и высотных сооружений;
- решения по складированию горючих материалов;
- порядок использования электрических и газовых приборов;
- оснащение рабочих мест средствами пожаротушения: бочки с водой, ведра, емкости с песком, огнетушители;
- схемы эвакуации работающих в случае пожара;
- схемы опасных зон с установкой защитных и сигнальных ограждений, индивидуальных и коллективных средств защиты.

Раздел должен содержать ссылки на основные документы (СНиП 12-03-2001; СНиП 12-04-2002; ГОСТ 12.4.011-89; ГОСТ 12.1.013-78; ГОСТ 12.1.019-79; ГОСТ 12.1030-81*; ГОСТ 12.1.004-91*; ГОСТ 12.4.026-76*; ГОСТ 23407-78; ГОСТ 12.1.046-85; ГОСТ 12.3.033-84).

Основные положения безопасности труда при производстве каменных работ

При возведении каменных зданий и конструкций необходимо обеспечить безопасность процесса кладки, эксплуатации подмостей и лесов, грузоподъемных кранов, подъемников и других строительных машин.

Каждый вновь поступающий рабочий должен пройти вводный инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии. Повторный инструктаж проводится не реже одного раза в три месяца. Рабочие должны быть обучены также безопасным методам производства работ. Без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к работам не допускаются.

Организация рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда на всех этапах работ. Рабочие места оборудуют ограждениями и предохранительными устройствами, в темное время суток они должны быть хорошо освещены.

Подача кирпича и строительного раствора к месту работы каменщика должна быть механизирована. Кирпич на поддонах, в том числе и уложенный «в елку», подают в четырех- или трехстенных ограждениях (футлярах). Работать каменщик должен в специальном костюме, соответствующей обуви, рукавицах и каске. Инструменты и приспособления должны быть в исправном состоянии, нельзя оставлять их на кладке. Необходимо следить, чтобы инструменты и материалы не могли упасть, чтобы во время перерыва на стенах не оставались инструменты, стеновые материалы, битый кирпич и мусор. Не допускается одновременное выполнение работ по одной вертикали без устройства специальных защитных приспособлений-козырьков.

Снаружи возводимого здания по периметру устраивают защитный козырек шириной до 1,5 м из инвентарных щитов на специальных кронштейнах или консольные подмости (рис. 2), которые могут использоваться в качестве рабочих подмостей (при нагрузке не более 200 кг/м^2) и в качестве защитных.

Первый ряд козырьков (пояс) устанавливают на высоте не более 6 м от земли, что обычно соответствует нижнему краю оконных проемов второго этажа. Их сохраняют до окончания кладки. Второй пояс - переносной. Его устанавливают сначала на высоте 6-7 м над первым поясом, и по мере возведения стен здания переносят на 6-7 м выше. Назначение этих козырьков не только в том, чтобы улавливать случайно падающие предметы, но и «приближать землю» к работающему на высоте.

Не разрешается ходить по козырькам, складировать на них материалы, использовать их в качестве подмостей.

Входы в здание защищают навесами. При работе башенных кранов и подъемников опасные зоны ограждают и вывешивают соответствующие надписи. Над местом загрузки подъемника на высоте 2,5-5 м следует устанавливать двойной защитный настил из досок толщиной не менее 4 см.

Проемы и лестничные клетки ограждают по всему периметру ограждениями высотой не менее 1,2 м., а отверстия в перекрытиях закрывают.

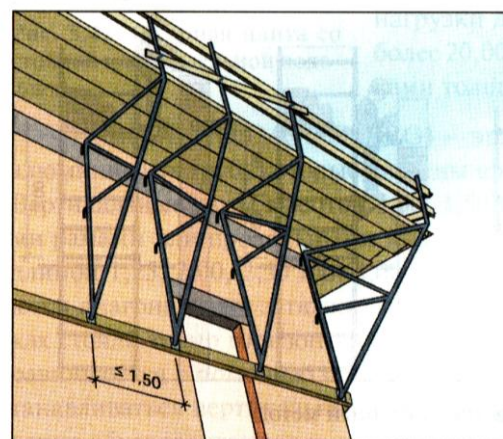


Рис. 2. Консольные подмости

При установке подмостей и лесов должны быть обеспечены их устойчивость, прочность, надежность крепления. Настилы подмостей и лесов необходимо ограждать перилами высотой 1-1,1 м. Схема установки защитных (улавливающих) подмостей показана на рисунке 3. Состояние лесов и подмостей следует проверять ежедневно перед началом работ.

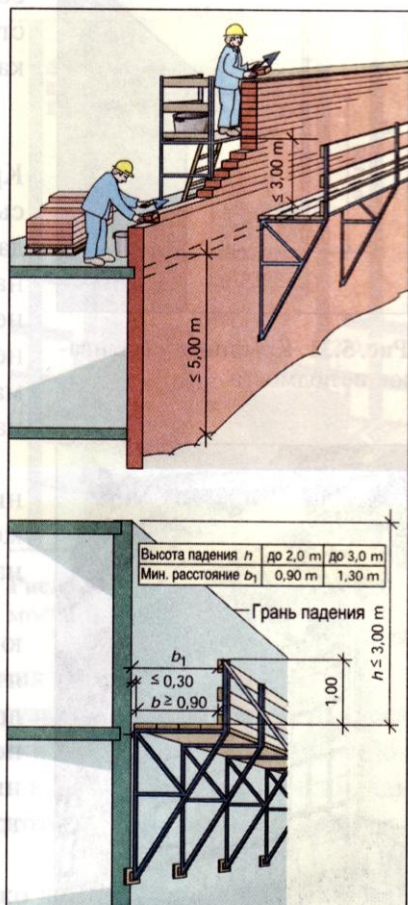


Рис. 3. Схема установки улавливающих подмостей

Кладку карнизов с выносом более 0,3 м выполняют с наружных выпускных лесов. Ширину настила делают на 0,6 м больше внешнего края карниза. Работа с приставных лестниц с применением ручных машин запрещается.

Не допускается:

- скопление людей на лесах;
- загружать пролет лестничной клетки;
- устанавливать на настил лесов одновременно два или более контейнеров или пакетов с грузом;
- увеличивать вылет консольного свеса щитов.

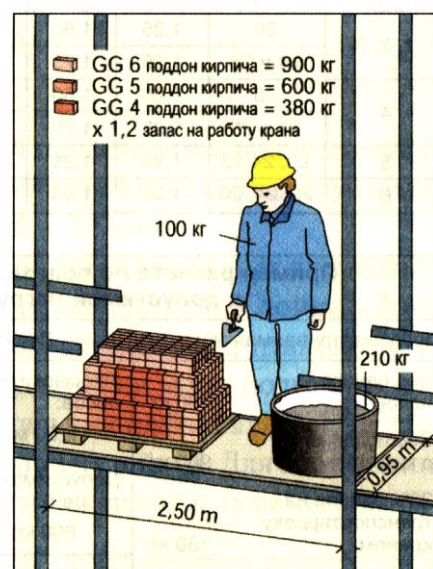
Подмости устанавливают ярусами на перекрытиях. Уровень кладки после каждого перемещения средств подмащивания должен быть не менее чем на 0,7 м выше уровня рабочего настила или перекрытия. При производстве кладки ниже этого уровня пользуются предохранительным поясом или специальными защитными ограждениями.

Кладку стен в 3-3,5 кирпича следует вести по многорядной системе перевязки, применяя ступенчатый способ. Если проектом предусмотрена цепная перевязка, то при кладке верхних рядов яруса каменщик должен пользоваться предохранительным поясом. При кладке стен толщиной более 0,75 м допускается работа в положении стоя на стене, но при этом необходимо применять предохранительный пояс, закрепленный на специальное страховое устройство.

Кладку стен в 3-3,5 кирпича следует вести по многорядной системе перевязки, применяя ступенчатый способ. Если проектом предусмотрена цепная перевязка, то при кладке верхних рядов яруса каменщик должен пользоваться предохранительным поясом.

При кладке стен толщиной более 0,75 м допускается работа в положении стоя на стене, но при этом необходимо применять предохранительный пояс, закрепленный на специальное страховое устройство. Высота кладки, которую может выложить каменщик без подмащивания, не должна превышать 1,2 м. Это обеспечивает безопасность работы и максимальную производительность труда.

Устройство лесов и подмостей, своевременная уборка строительного мусора, использование предохранительных поясов - все это направлено как на профилактику травматизма, так и на снижение нервно-эмоционального напряжения каменщика при работе на высоте.



Поднимаемые в процессе работы подмости позволяют рабочему при кладке кирпича находиться в удобной позе. Во время работы надо следить, чтобы подмости не перегружались материалами (рис. 4).

Безопасность труда при работе в зимнее время

При выполнении каменных работ в зимнее время помимо общих правил техники безопасности необходимо соблюдать и некоторые специальные. Входные двери следует оборудовать тамбуром. Отапливать помещения жаровнями запрещается. Лестницы, настилы и другие рабочие места, а также проходы должны посыпаться песком. Особое внимание следует уделять соблюдению правил противопожарной безопасности как в возводимых зданиях, так и в бытовых помещениях.

Рис. 4. *Нагрузка на рабочие подмости и леса*

К работе с поташем допускаются только рабочие, достигшие восемнадцати лет и прошедшие инструктаж.

Поташ следует хранить в закрываемом сухом помещении в таре завода-изготовителя (бумажные мешки). Вход в это помещение посторонним лицам запрещен.

Водные растворы поташа подготавливают рабочие в комбинезонах, резиновых сапогах и перчатках, утепленных с внутренней стороны. Рабочие, имеющие повреждения кожных покровов (ожоги, царапины, раздражения), к приготовлению водных растворов поташа не допускаются. После окончания работ по приготовлению растворов поташа спецодежду хранят в специальных шкафчиках.

Принимать пищу в помещении, где хранится поташ или готовится его водный раствор, запрещается.

2.6. Техничко-экономические показатели

К основным технико-экономическим показателям (ТЭП) относятся:

- продолжительность работ;
- затраты труда и машинного времени;
- калькуляция затрат труда и машинного времени;
- график производства работ;
- сметные расчеты затрат.

Продолжительность выполнения работ и нормативные затраты труда и машинного времени определяются на технологический процесс, на объект, на конструктивный элемент или часть здания (сооружения) на основе калькуляций затрат труда и машинного времени, а также графика производства работ.

Продолжительность выполнения технологических процессов, затрат труда и машинного времени может определяться по данным строительной организации (фирмы) при условии, что эти процессы выполняются постоянным составом рабочих с соблюдением нормативных требований качества.

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена по форме таблицы 6.

Таблица 6

Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ	Обоснование норм	Норма времени рабочих, чел.-ч.	Норма времени машин, маш.-ч.	Затраты труда рабочих, чел.-ч.	Затраты труда машин, маш.-ч.	Состав звена по ЕНиР
1	2	3	4	5	6	7	8

В калькуляцию, кроме основных, включаются вспомогательные процессы, например разгрузка, раскладка и складирование строительных конструкций и материалов в рабочей зоне; установка и закрепление средств, подмащивания, приготовление и подача раствора, кирпича и т.п.

Нормы времени рабочих и машин могут быть разработаны специализированной организацией (нормативной станцией), имеющей соответствующую лицензию, по данным хронометражных наблюдений, за процессом, а также по соответствующим сборникам ЕНиР [22,23,24].

Затраты труда рабочих и машин (гр. 5,6) определяются произведением объемов (гр.2) на соответствующие нормы времени (гр. 3,4).

График производства работ составляется на отдельном листе (может быть частью листа формата А-І) по данным таблицы 7.

Исходными данными для почасового графика являются калькуляция затрат труда на оптимальный вариант производства, выбранные способы и методы каменной кладки и принятый состав комплексной бригады (звена).

Кроме основных работ по кладке в почасовом графике показывают все вспомогательные работы (изоляция фундаментов, подача кирпича и раствора на рабочее место, установка и перестановка подмостей и лесов). Помимо этого необходимо отражать неучтенные работы (разгрузка материалов, складирование и т.п.). Их объем может достигать 25% от общих затрат труда на кладку.

Разрабатывать почасовой график необходимо с обеспечением непрерывной работы комплексной бригады (звена) и его постоянства по количественно-квалификационному составу.

Таблица 7

**График производства работ
(продолжительность технологического процесса)**

Наименование технологического процесса и (или) его операций	Затраты труда рабочих, чел.-см (чел.-см)	Затраты времени машин, маш.-ч. (маш.-см.)	Состав звена (бригады), чел.	Продолжительность технологического процесса, ч (см)	Рабочие часы (смены)									
					1	2	3	4	5	6	7	8	и т.д.	
1	2	3	4	5	6									

Продолжительность технологического процесса и его операций определяется в часах (сменах) путем деления затрат труда рабочих на количество рабочих в звене (бригаде) или устанавливается по времени работы машины, если она является ведущей в данном технологическом процессе.

ТЭП могут быть дополнены другими *сметными расчетами*, например, заработной платой рабочих, затратами на эксплуатацию машин и оборудования и др.

3. Состав и содержание курсового проекта по составлению технологической карты на каменные работы (кладку)

Курсовой проект по разработке технологической карты (ТК) на каменную кладку состоит из текстовой части – расчетно-пояснительной записки (ПЗ) и графической части, выполняемой на листе формата А1.

В пояснительной записке предусматривается разработка двух разделов – **А** и **Б**:

- **А** – непосредственно **ТК** (см. раздел 2 – организационно-технологические решения на основе расчета Приложений);
- **Б** – расчет основных параметров ТК (оформляется в виде следующих приложений):

Приложение 1. Определение объемов работ на основании разработанных в соответствии с заданием чертежей (необходимые планы, разрезы, фасады, узлы).

Приложение 2. Калькуляция затрат труда (менее эффективный вариант).

Приложение 3. Выбор монтажных кранов и средств малой механизации.

Приложение 4. Техничко-экономическое обоснование вариантов производства работ.

Приложение 5. Расчет количественного и профессионально-квалификационного состава комплексной бригады.

Приложение 6. Организационно-технологические методы каменной кладки.

Приложение 7. Доставка и складирование материалов и конструкций.

Приложение 8. Расчет технико-экономических показателей.

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

На лист графических материалов (формат А-1) выносятся:

- схема производства работ (оптимальный вариант);
- калькуляция затрат труда;
- график производства работ;
- ведомости потребности в основных материалах, конструкциях, полуфабрикатах, а так же в машинах, механизмах, инструменте и инвентаре;
- технико-экономические показатели;
- указания по производству работ;
- необходимые схемы (организация рабочих мест каменщиков, разрезы по урусам, схемы перевязки каменной кладки и т.п.).

4. Общие сведения о каменных работах и материалах для кладки.



Каменная кладка – конструкция из камней, уложенных на строительном растворе в определенном порядке. Процессы по возведению конструкций из кирпича, мелких блоков и т.п. материалов называются **каменными работами**.

4.1. Виды каменной кладки

В зависимости от **применения и степени сложности** каменную кладку подразделяют на следующие группы:

- **простейшая** (стены наружные и внутренние без архитектурного оформления, не считая поясков и карнизов высотой до четырех рядов кирпича);
- **простой сложности** (стены с усложненными частями, не превышающими 10% площади лицевой стороны. К усложненным частям относятся карнизы, пояски, сандрики, русты, контрфорсы, пилястры, полуколонны, эркеры, ниши для радиаторов и т.п.);
- **средней сложности** (стены с усложненными частями, не превышающими 20% площади лицевой стороны стены);
- **сложная** (стены с усложненными частями, не превышающими 40% площади лицевой стороны стены);
- **особо сложная** (возведение арок, сводов, куполов и др. конструкций сложного криволинейного очертания).

При кладке стен из искусственных камней применяют **двухрядную** (иначе называемую **цепной** или **однорядной**) и **многорядную** систему перевязки швов.

Цепная система перевязки (рис. 5, а) может применяться при кладке из всех видов камней различных конструкций. Многорядная (рис. 5, б) – чаще при

кладке сплошных стен и широких (более 1 м) простенков из силикатного кирпича.

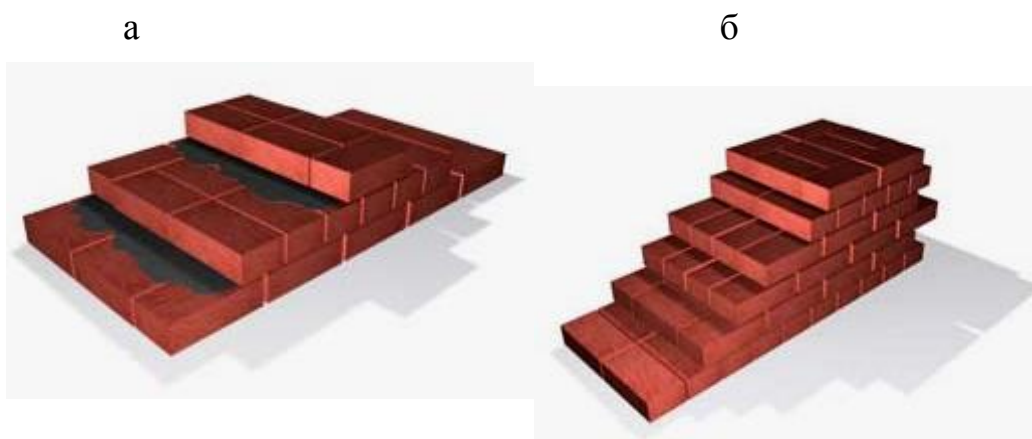


Рис. 5. Системы перевязки швов:
а - однорядная (цепная);
б - многорядная

4.2. Классификация каменных стеновых материалов

Каменные стеновые материалы классифицируют по виду изделий, назначению, виду применяемого сырья и способу изготовления изделий, а также по плотности, теплопроводности, прочности при сжатии.

По **виду изделий** различают:

- *кирпич керамические и силикатные;*
- *кирпич пустотелый и полнотелый, массой не более 4,5 кг;*
- *камни бетонные пустотелые и полнотелые и из горных пород, массой не более 16 кг;*
- *мелкие блоки керамические, силикатные, бетонные пустотелые и полнотелые и из горных пород, массой не более 40 кг.*

Основные характеристики строительного кирпича представлены в таблице 4.1; грани и размеры кирпича показаны на рисунке 6.

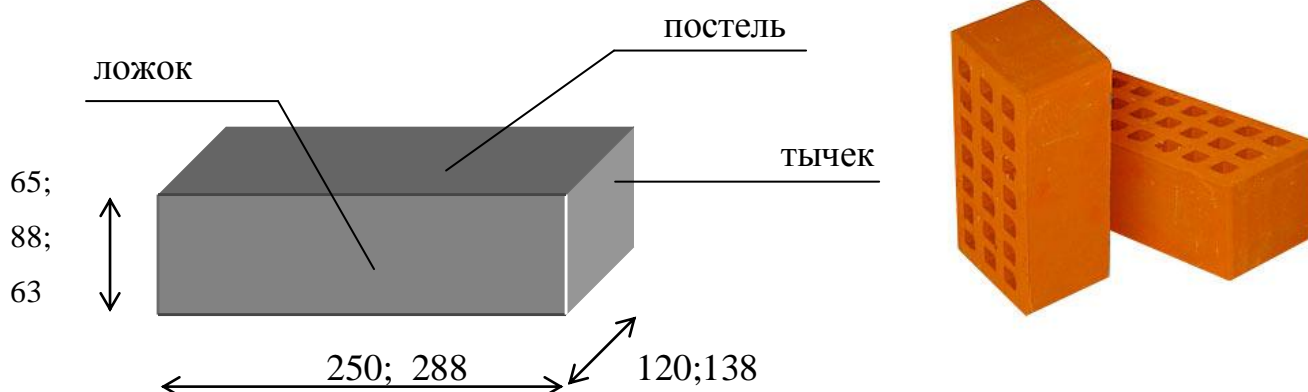


Рис. 6. Грани и размеры строительного кирпича

Таблица 4.1

Основные характеристики строительного кирпича и камня

Наименование	Марка	Размеры, мм	Плотность кг/м ³
Кирпич глиняный обыкновенный (полнотелый) пластического прессования (ГОСТ 530-80)	75-300	250x120x65	1700-1900
Кирпич керамический пустотелый пластического прессования (модульный) (ГОСТ 530-80)		250x120x88	
Кирпич керамический пустотелый пластичного прессования (ГОСТ 530-80): - одинарный - утолщенный - модульных размеров	75-250	250x120x65 250x120x88 288x138x63	1700-1900
Кирпич силикатный (ГОСТ 379-79) - одинарный - модульный - утолщенный	75-300	250x120x65 250x120x88 250x120x138	1800-2000
Камни керамические пустотелые пластического прессования (ГОСТ 530-80)	250	250x120x138	
Камень укрупненный	125-200	288x138x138	
То же модульных размеров	75-100	288x288x138	

По **назначению** каменные материалы разделяют на *рядовые*, предназначенные для кладки наружных и внутренних стен, и *лицевые*, предназначенные для облицовки стен зданий и сооружений.

По **виду применяемого сырья и способу изготовления** различают:

- изделия, изготавливаемые методом пластического или полусухого формования из *глины, трепела, диатомита* или иного сырья, образующего при обжиге спекшийся черепок;

- изделия *силикатные*, изготавливаемые методом прессования смеси песка и извести или иного кремнеземистого и известесодержащего компонента и твердеющего при тепло-влажностной обработке в автоклаве;

- изделия *бетонные*, изготавливаемые из смеси минерального вяжущего (цемента, извести, гипса и т.п.), пористых или плотных минеральных заполни-

телей и твердеющих в естественных условиях или в процессе тепло-влажностной обработки;

- изделия, изготавливаемые путем выпиливания *из горных пород*.

По **плотности** (удельной массе, кг/куб.м) каменные материалы подразделяют на *особо легкие* (плотностью до 600 кг/куб.м), *легкие* (плотностью до 600-1300 кг/куб.м), *облегченные* (плотностью до 1300-1600 кг/куб.м) и *тяжелые* (плотностью до 1600-2000 кг/куб.м).

Каменные материалы бывают *низкой, средней и высокой теплопроводности*.

По **прочности на сжатие** (марка, кг/кв.см) стеновые каменные материалы различают: *высокой* (100-400 кг/кв.см); *средней* (50-150 кг/кв.см); *низкой* (7-100 кг/кв.см) прочности.

Применяют следующие условные обозначения:

К – керамический; **С** – силикатный, **Р** – рядовой; **Л** – лицевой; **П** – пустотелый; **Э** – эффективный; **У** – укрупненный; **О** – одинарный.

Цифры в следующей последовательности: *марка по прочности; плотность, марка по морозоустойчивости*.

Например, кирпич **СОР 150/1700/35 ГОСТ 379-79** – кирпич силикатный, одинарный, рядовой марки 150, плотностью 1700 кг/м³, морозоустойчивость 35.

4.3. Классификация строительных растворов

Строительные растворы различают в зависимости от плотности, вида вяжущего и назначения.

По **плотности** (в сухом состоянии) растворы делят на *тяжелые* ($\gamma \geq 1500$ кг/м³) и *легкие* ($\gamma < 1500$ кг/м³).

По **виду вяжущего** – на *цементные, известковые, гипсовые* (с одним вяжущим – *простые*) и *цементно-известковые, цементно-гипсовые, цементно-глиняные* (на 2-х и более вяжущих – *сложные* или *смешанные*).

По **назначению** – для подземных конструкций при относительной влажности до 60% и подземных в маловлажных грунтах – *цементные* (при больших нагрузках), *цементно-известковые* и *цементно-глиняные*; при влажности >60% и во влажных грунтах – *цементные*.

Для каменной кладки применяют растворы следующих марок: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150 и 200. Выбор марки обосновывается проектом.

Марки растворов и их применение представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Марки растворов для каменной кладки

Влажностный режим	Раствор	Степень долговечности здания		
		I	II	III
<i>Кладка наружных стен</i>				

Сухие помещения (относительная влажность до 60%)	Цементно- известковый	10	10	4
	Цементно- глиняный	10	10	5
	Известковый	-	4	4
Влажные помещения (относительная влажность 61-75%)	Цементно- известковый	25	25	10
	Цементно- глиняный	25	25	25
Мокрые помещения (относительная влажность более 75%)	Цементно- известковый	50	25	10
	Цементно- глиняный	50	50	25
<i>Подземная кладка и кладка цоколей ниже гидроизоляционного слоя</i>				
Грунт маловлажный (при заполнении до 50% всего объема пор)	Цементно- известковый	25	10	10
	Цементно- глиняный	25	10	10
	Известковый	-	-	4
Грунт очень влаж- ный (при заполнении водой 50-80% всего объема пор)	Цементно- известковый	50	25	10
	Цементно- глиняный	50	25	10
Грунт насыщенный водой (при заполне- нии водой более 80% всего объема пор)	Цементный	50	50	25
	Цементный с пластифици- рующими добавками	50	25	10

Цементные растворы, обладающие высокой прочностью, используют для кладки конструкций, несущих большие нагрузки, а также конструкций, расположенных в насыщенных водой грунтах.

Сложные растворы (цементно-известковые или цементно-глиняные) применяют при нормальных нагрузках на кладку в сухих и влажных местах.

Известковые растворы, имеющие невысокую прочность, но обладающие пластичностью, применяют только для кладки в сухих местах.

Глиняные растворы предназначены в основном для печных работ.

4.4. Классификация и применение теплоизоляционных материалов

Современные требования по энергосбережению вызывают необходимость выполнять ограждающие конструкции с устройством утепления из плиточных

материалов, к основным строительным свойствам которых относятся *плотность* (кг/м^3) и *коэффициент теплопроводности* ($\text{Вт/м}^\circ\text{С}$). Строительные характеристики теплоизоляционных материалов для наружных стен представлены в таблице 4.3.

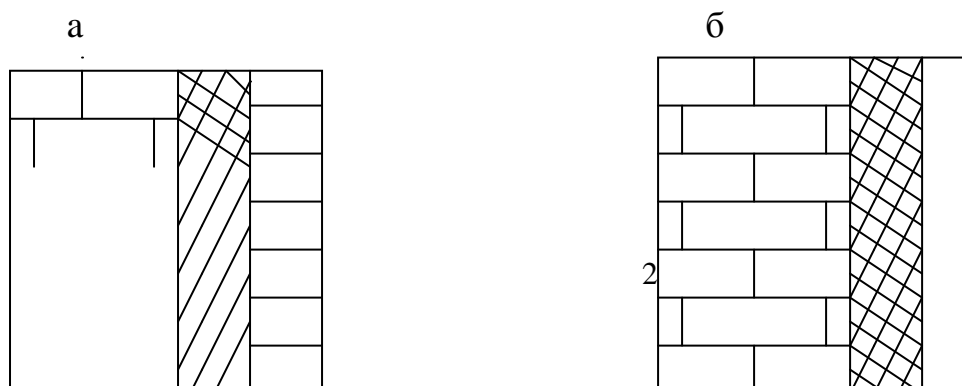
Таблица 4.3

Строительные характеристики теплоизоляционных материалов для наружных стен жилых зданий.

Теплоизоляционный материал	Толщина слоя утеплителя, мм	Масса 1 м^2 слоя утеплителя, кг	Плотность γ , кг/м^3
Стекловолоконистые плиты URSA типа ПЛ (П20, 30, 35, 45, 60, 70)	80 (20-120)	1,8-2	18-75
Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты М125 (ГОСТ 9573-82)	100	12,5	160-225
Напыляемый пенополиуретан	90	7,8	140-175
Плиты пенополистирольные марки ПСБ (ГОСТ 15588-86)	100	4	15,1-35
Пенопласт фенольно-резиновый ФРП-1 (ГОСТ 20916-87)	140	5,35	65-110
Плиты фибролитовые (ГОСТ 928-87)	320	128-130	300-500
Плиты из ячеистого бетона марки В (ГОСТ 5742-76)	300	133-135	400

В зависимости от расположения утеплителя (рис.7), указанного в проекте (принятого студентом при проектировании), объем работ по теплоизоляции может включаться в комплексный процесс кладки (при кладке с облицовкой – рис. 7, а) или в процесс устройства утепления ограждений (при утеплении с внешней стороны здания – рис. 7, б).

Транспортируют кирпич на поддонах, теплоизоляционные плиты в контейнерах бортовыми машинами, раствор - растворовозами или специально оборудованными самосвалами.



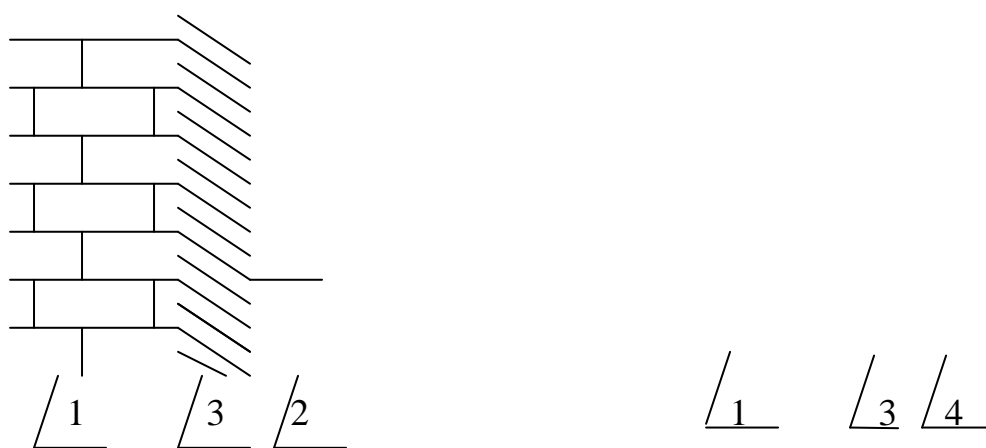


Рис.7. Варианты расположения теплоизоляции ограждающих конструкций:

- а* - внутри кладки; *б* - с внешней стороны кладки;
 1 – внутренняя стена; 2 – наружная стена-облицовка; 3 – утеплитель;
 4 – декоративный отделочный слой

Для разработки методов и способов производства каменной кладки, изложенных в разделе ТК необходимо выполнить ряд обоснований и расчетов по правилам, изложенным ниже.

5. Рекомендации к выполнению расчетов по технологической карте

Приложение 1. Определение объемов работ при каменной кладке

Объемы работ при каменной кладке определяют по рабочим чертежам в соответствии с правилами, изложенными ниже. Рабочие чертежи (план, разрез, фасад) выполняются на «миллиметровке» на основании задания, выданного руководителем курсового проектирования, и являются частью пояснительной записки.

При определении объемов работ следует соблюдать следующие правила:

- объем кладки стен из кирпича **определяют за вычетом проемов по наружному обводу коробок**. При наличии в проеме двух коробок, площадь проемов исчисляют по обводу **наружной коробки**. Объем кладки архитектурных деталей, выполняемых из материала, предусмотренного нормами (пилястры, полуколонны, карнизы, парапеты, эркеры, лоджии и др.) включают в общий объем кладки стен. Мелкие архитектурные детали (сандрики, пояски, напуски и др.) высотой до 250 мм нормами учтены и **дополнительно в объем кладки не включаются**. Объем конструкций из материалов, отличающихся от материала кладки (железобетонные колонны, перемычки, подкладные плиты, фундаментные балки и др.) **исключают из объема кладки**;

- объем работ по кладке стен с облицовкой в процессе кладки исчисляются по **проектной площади стен** за вычетом проемов по наружному обводу коробок;

- при кладке стен из кирпича с воздушной прослойкой **объем воздушной прослойки не исключается**. Кладка стен из кирпича с утеплением внутренней или наружной стороны теплоизоляционными плитами определяется **без учета толщины плит утеплителя**.

При определении объемов кладки следует помнить, что расчеты необходимо производить отдельно для стен различной толщины с учетом степени сложности.

Объем работ **по расшивке швов** определяют по площади расшиваемых стен без вычета площади проемов. Объемы расшивки швов отдельно учитываются только в случае расшивки внутренних стен или наружных – с внутренней стороны.

Установка и разборка наружных инвентарных лесов исчисляются по площади их вертикальной проекции на фасад здания, внутренних – по горизонтальной проекции на основание.

При кладке **с подмостей** объем работ по **установке и перестановке** последних определяется количеством перестановок или в расчете на 10 м³ кладки и подсчитывается отдельно.

Отдельно учитывают (в штуках) *укладку сборных железобетонных перемычек* (массой до 0,5; 1,0; 1,5 и более 1,5 т) и *карнизных плит* (массой до 0,5 т и более).

Армирование кладки стен и других конструкций определяется в килограммах металлических изделий (с указанием марки стали).

Отдельно определяют объем кладки **столбов** (в м³) (прямоугольных, круглых, армированных и неармированных).

Объемы работ по **выгрузке и подаче кирпича и приему раствора** определяются с учетом нормативного расхода материалов (табл. П. 1.1 – П. 1.13) или в соответствии с [28,29].

Данными нормами учтен чистый расход и трудноустраимые потери и отходы материалов, образующиеся в пределах строительной площадки, при транспортировании материалов от приобъектного склада до рабочего места, при обработке материалов, а также в процессе укладки их в конструкцию.

Также **отдельно** следует учитывать работ по гидро-теплоизоляции фундаментов и стен. Единица измерения объема этих работ устанавливается нормативными документами [22,23,24].

Таблица П. 1.1

Расход материалов на 1 м³ сплошной кирпичной кладки стен с простым архитектурным оформлением без облицовки

Материал	Толщина стены в кирпичах *
----------	----------------------------

	1,0	1,5	2,0	2,5
Кирпич одинарный полнотелый глиняный обыкновенный или силикатный, тыс. шт	0,388/0,400	0,383/0,395	0,382/0,394	0,381/0,392
Раствор, куб.м	0,233/0,221	0,241/0,234	0,242/0,24	0,245/0,245
Кирпич одинарный пустотелый глиняный обыкновенный или силикатный, тыс. шт	0,388/0,400	0,383/0,395	0,382/0,394	0,381/0,392
Раствор, куб.м	0,235/0,223	0,243/0,236	0,244/0,242	0,247/0,247
Кирпич утолщенный (модульный) глиняный обыкновенный или силикатный, тыс. шт	0,300	0,296	0,294	0,292
Раствор, куб.м	0,205	0,216	0,222	0,227

Таблица П. 1.2

Расход материалов на 1 м³ сплошной кирпичной кладки стен со средним архитектурным оформлением без облицовки

Материал	Толщина стены в кирпичах *			
	1,0	1,5	2,0	2,5
Кирпич одинарный полнотелый глиняный обыкновенный или силикатный, тыс. шт	-	0,400/0,402	0,398/0,400	0,395/0,398
Раствор, куб.м	-	0,241/0,237	0,245/0,241	0,249/0,245
Кирпич одинарный пустотелый глиняный обыкновенный или силикатный, тыс. шт	-	0,400/0,402	0,398/0,400	0,395/0,398
Раствор, куб.м	-	0,243/0,239	0,244/0,243	0,251/0,247
Кирпич утолщенный (модульный) глиняный обыкновенный или силикатный, тыс. шт	-	0,296	0,294	0,292
Раствор, куб.м	-	0,216	0,222	0,227

Таблица П. 1.3

Расход материалов на 1 м³ сплошной кирпичной кладки стен со сложным архитектурным оформлением

Материал	Толщина стены в кирпичах *
-----------------	-----------------------------------

	1,0	1,5	2,0	2,5
Кирпич одинарный полнотелый глиняный обыкновенный, керамический или силикатный, тыс. шт	-	0,406/ -	0,403 /-	0,400/ -
Раствор, куб.м	-	0,238	0,243	0,246
Кирпич одинарный пустотелый глиняный обыкновенный или силикатный, тыс. шт	-	0,406 /-	0,403/ -	0,400/ -
Раствор, куб.м	-	0,238	0,243	0,247
Кирпич утолщенный (модульный) глиняный обыкновенный керамический или силикатный, тыс. шт	-	0,300/ -	0,296/ -	0,294/ -
Раствор, куб.м	-	0,220/ -	0,223/ -	0,23/ -

* в числителе – в жилых и общественных зданиях

* в знаменателе – в промышленных зданиях

Таблица П. 1.4

Расход материалов на 1 м³ сплошной кирпичной кладки стен толщиной 510 мм с уширенным швом

Материал	Кирпич		
	полнотелый	пустотелый	Утолщенный (модульный)
<i>Кладка с простым архитектурным оформлением</i>			
Кирпич, тыс.шт	0,369	0,369	0,278
Раствор, куб.м	0,28	0,283	0,273
<i>Кладка со средним архитектурным оформлением</i>			
Кирпич, тыс.шт	0,373	0,373	0,281
Раствор, куб.м	0,247	0,277	0,263

Таблица П. 1.5

Расход материалов на 1 м² кладки перегородок и 1 м³ цилиндрических сводов и арок из керамического или силикатного кирпича

Материал	Толщина элемента в кирпичах		
	0,25	0,5	1,0

<i>Перегородки (за вычетом проемов)</i>			
Кирпич, тыс.шт	0,027	0,0500	-
Раствор, куб.м	0,0077	0,0028	-
<i>Своды и арки</i>			
Кирпич, тыс.шт	-	0,439	0,415
Раствор, куб.м	-	0,192	0,235

Таблица П. 1.6

Расход материалов на 1 м³ столбов

Материал	Сечение столба в кирпичах						
	1,5x1,5	1,5x2	2x2	2,5x2	2,5x2,5	2,5x3	3x3
	Периметр столба, мм						
	1520	1780	2040	2300	2560	2820	3080
Кирпич одинарный полнотелый глиняный обыкновенный или силикатный, тыс. шт	0,408	0,406	0,404	0,402	0,400	0,398	0,396
Раствор, куб.м	0,216	0,220	0,224	0,228	0,232	0,236	0,240

Таблица П. 1.7

Расход материалов на кладку сплошного заполнения и облицовку каркасов и фахверков зданий и сооружений

Материал	Кирпич		
	полнотелый	пустотелый	Утолщенный (модульный)
Кирпич одинарный полнотелый глиняный обыкновенный или силикатный, тыс. шт	0,400	0,400	0,300
Раствор, куб.м	0,240	0,242	0,230

Таблица П. 1.8

Расход материалов на 1 м³ кладки из мелкоштучных бетонных стеновых камней (390x190x188 мм)

Материал	Толщина стен в камнях	
	Простых	Средней сложности

	0,5	1-1,5	0,5	1,5
<i>Кладка без засыпки</i>				
Камни сплошные или пустотелые, куб.м	0,940	0,910	0,950	0,920
Раствор, куб.м	0,093	0,111	0,093	0,111
<i>Кладка с засыпкой</i>				
Камни сплошные или пустотелые, куб.м	0,940	0,920	0,950	0,920
Раствор, куб.м	0,0930	0,111	0,093	0,111
Шлак топливный, куб.м	0,269	0,261	0,269	0,261
Сталь арматурная, кг	0,780	0,780	0,780	0,780

Таблица П. 1.9

**Расход материалов на 1 м³ сплошной кладки
из стеновых камней (350x190x188 мм)**

Материал	Кладка	
	обычная	Рядовая
Камни стеновые из горных пород полномерные, куб.м	0,910	0,985
Кирпич керамический одинарный полнотелый (для лицевой версты), тыс.шт	0,030	-
Раствор, куб.м	0,170	0,110

Таблица П. 1.10

**Расход материалов на кладку 1 м² перегородок
из керамических пустотелых камней (за вычетом проемов)**

Материал	Расход
Кирпич керамический пустотелый пластического прессования, тыс.шт	0,026
Раствор, куб.м	0,014

Таблица П. 1.11

**Расход материалов на устройство 1 м²
цементной стяжки по верху фундаментов и стен**

Материал	Толщина стяжки, мм	
	25	30

Раствор, куб.м	0,170	0,110
----------------	-------	-------

Таблица П. 1.12

Расход материалов на 1 м³ сплошной кирпичной кладки с одновременной облицовкой лицевым кирпичом

Материал	Толщина кладки с облицовкой, мм		
	380	510	640
Кирпич одинарный, тыс.шт: - силикатный или керамический полнотелый	0,219	0,265	0,289
- керамический лицевой пустотелый	0,180	0,134	0,106
Раствор, куб.м	0,241	0,242	0,250
Кирпич одинарный, тыс.шт: - силикатный или керамический пустотелый	0,219	0,265	0,289
- керамический лицевой пустотелый	0,180	0,134	0,106
Раствор, куб.м	0,242	0,244	0,252
Кирпич утолщенный пустотелый, тыс.шт: - силикатный или керамический	0,164	0,199	0,217
- керамический лицевой	0,177	0,130	0,101
Раствор, куб.м	0,235	0,236	0,243

Таблица П. 1.13

Расход материалов на 1 м³ кладки наружных и внутренних стен с воздушной прослойкой и утеплением теплоизоляционными плитами

Материал	Толщина стен с учетом воздушной прослойки и толщины плит		
	250	380	510
Кирпич одинарный полнотелый, шт	303	331	346
Гипсовые плиты, (900х300х80 мм), устанавливаемые вплотную к стене, м ²	3,13	2,24	1,75

Продолжение табл. П. 1.13

Материал	Толщина стен с учетом воздушной прослойки и толщины плит		
	250	380	510
Раствор, м ³	0,182	0,206	0,217

Кирпич одинарный полнотелый, шт	222	263	287
Гипсовые плиты, (900х300х80 мм), устанавливаемые с воздушной прослойкой 120мм, м ²	2,29	1,79	0,187
Раствор, м ³	0,138	0,171	1,46

Таблица П. 1.14

Расход материалов на горизонтальную гидроизоляцию стен и фундаментов (100 м² изолируемой поверхности)

Материал	Толщина стяжки, мм	Количество слоев рулонного материала		
	30	1	2	3
1. Цементный раствор с жидким стеклом - раствор цементный, м ³ - стекло жидкое, кг	49,2 3,06			
2. Рулонный материал (оклеечная гидроизоляция) с выравниванием раствором толщиной 25мм - раствор цементный, м ³ - гидроизоляционные рулонные материалы, м ² - грунтовка: эмульсия битумная, кг или битум разжиженный, кг или деготь разжиженный, кг - мастика, кг - дрова, м ³		2,5 110,2 45,1 80,2 75,1 220,2 0,35	2,5 220,4 45,1 80,2 75,1 420,4 0,7	2,5 330,2 45,0 80,0 75,0 620,0 0,94

На поверхность фундаментов или стен подвалов гидроизоляцию наносят со стороны, примыкающей к грунту до уровня отмостки или тротуара.

Окрасочную гидроизоляцию (битумными мастиками, синтетическими смолами и т.п.) применяют для защиты от грунтовой сырости.

Оклеечную гидроизоляцию из рулонных материалов (гидроизол, рубероид, изол и т.п.) на битумных или других мастиках применяют для защиты от грунтовых вод.

Результаты расчетов, выполненных в соответствии с изложенными правилами, заносят в форму табл.1 ПЗ (пояснительной записки).

Приложение 2. Калькуляция затрат труда на производство каменных работ

В курсовом проекте необходимо рассчитать не менее двух вариантов калькуляции затрат труда (КЗТ), которые соответствуют рассматриваемым технически возможным схемам производства работ, основанным на использовании различных монтажных кранов и различных схемах их расстановки (один - менее эффективный вариант КЗТ – Приложение 2);

КЗТ следует составлять на все предлагаемые варианты с определением суммарных затрат трудоемкости по каждому варианту.

При разработке технологической карты на каменную кладку в калькуляцию затрат труда следует включать работы по изоляции фундаментов, кладке стен различной толщины, столбов, перегородок, укладке перемычек и других железобетонных конструкций, установке и перестановке подмостей (лесов), приему раствора, выгрузке кирпича, подаче кирпича и раствора, армированию кладки.

Работы, связанные с использованием монтажных кранов для подачи материалов, определяют суть вариантов производства работ.

Расчет затрат труда и машинного времени выполняют в табличной форме (см. табл. 6 ПЗ) с учетом ниже изложенных правил.

- В *графе 1* записывают весь комплекс основных и вспомогательных работ по каменной кладке. Объемы работ (гр.2) определяют по табл.1 ПЗ. Нормы времени (гр.4,5) и рекомендованные составы звеньев (гр.8) заполняются по соответствующим параграфам Единых норм и расценок [22,23,24] или разработанных организациями норм.
- *Графы 6 и 7* (нормативная трудоемкость ручных и механизированных работ) определяется по формуле:

$$T_{гр} = N_{вр} \cdot V, \quad \text{чел- ч.}, \quad (\text{П. 2.1})$$

где: $T_{гр}$ - нормативные затраты труда на выполнение определенного объема работ, чел- ч.;

$N_{вр}$ – нормативные затраты труда на выполнение единицы объема работ, чел-ч;

V – объем (количество) выполняемых работ, м³, м², тыс. шт. и т.д.

Если затраты труда определять в чел.- см. или маш.- см., то следует

$$T_{гр} = N_{вр} \cdot V / T_{см}, \quad (\text{П. 2.2})$$

где: $T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, равна 8 ч,

После определения $T_{гр}$ определяют продолжительность (T) и производительность (Π) работ по формулам соответственно:

$$T = T_p / N, \text{ ч., см.,} \quad (\text{П. 2.3})$$

где: **N** - количество рабочих.

$$П = V / T_p, \text{ м}^3/\text{чел.-ч.}; \text{м}^3/\text{чел.-см.} \quad (\text{П. 2.4})$$

Калькуляцию затрат труда, соответствующую наиболее эффективному варианту производства работ, следует использовать для дальнейших расчетов. Она должна быть представлена разделе 2.6 пояснительной записки и на листе формата А1. Второй вариант КЗТ – в Приложении 2.

Приложение 3. Выбор монтажных кранов и средств малой механизации для каменной кладки

В первую очередь при проектировании производства каменной кладки следует предусмотреть правильный выбор средств малой механизации и средств подмащивания, которые способствуют безопасному ведению работ, повышают качество и производительность труда рабочих (установка для приема, перемешивания и выдачи раствора, подъем раствора в ящиках «гирляндой» или в раздаточном бункере, растворонасосом, применения различных типов контейнеров для материалов и конструкций и т.п.); применение инвентарных лесов или подмостей; применение инвентарных ограждений опасных мест, защитных козырьков и пр.

Основные средства малой механизации, применяемые для производства каменных работ, представлены в таблице П. 3.1

Таблица П. 3.1

Основные средства малой механизации для каменной кладки

Наименование и назначение	Основные параметры	Организация разработчик
Установка для перемешивания и выдачи раствора	Вместимость, куб.м: 2; 2,3; 2,5	СКБ Мосстрой Главмос- строя
Ящик для раствора	Вместимость, куб.м: 0,24; 0,27	ЦНИИОМТП Госстроя
Бункер-контейнер для подачи раствора	Вместимость, куб.м: 0,5; 0,75	ЦНИИОМТП Госстроя

Продолжение табл. П. 3.1

Наименование и назначение	Основные параметры	Организация разработчик
Захват Б-8	Грузоподъемность, тс: 1,75	ЦНИИОМТП Госстроя
Подхват-футляр	Вместимость, пакетов: 4	ЦНИИОМТП Госстроя

Поддон для перевозки и подачи кирпича	Грузоподъемность, тс: 3,0	ЦНИИОМТП Госстроя
Бункер для строительного мусора	Вместимость, куб.м: 1,0	ЦНИИОМТП Госстроя
Леса трубчатые инвентарные на хомутах	Высота, м: 40,0	ЦНИИОМТП Госстроя
Леса трубчатые инвентарные безболтовые	Высота, м: 40,0	Промстройпроект Москва
Подмости пакетные самоустанавливающиеся ППУ-4	Высота, м: 1,35	Мособлтехстрой
Подмости шарнирно-панельные	Высота, м: 2,05	Мособлтехстрой
Подмости сборно-разборные телескопические для кладки внутренних перегородок	Высота, м: 2,0	КБ завода «Стройтехника»
Подмости рычажные непрерывного подъема для кладки в жилых зданиях	Высота, м: 2,5 Грузоподъемность, тс: 3,0	ЦНИИОМТП Госстроя
Подмости самоподъемные гидравлические для кладки в промышленных зданиях	Высота, м: 3,5 Грузоподъемность, тс: 3,0	ЦНИИОМТП Госстроя

При выборе механизмов и инвентаря для **транспортирования раствора** до строительной площадки и непосредственно на место укладки необходимо руководствоваться ниже изложенными указаниями.

Раствор с завода на строительную площадку следует доставлять в автомобилях – самосвалах, либо в авторастворо-бетоновозах

(рис. П. 3.1).



Рис. П. 3.1. Автобетоновоз

Выбор типа транспортного средства зависит прежде всего от дальности транспортирования и представлен в Приложении 7.

Подачу раствора к рабочему месту каменщиков можно осуществлять в раздаточных бункерах-контейнерах (рис. П. 3.2, а, б), поворотных раздаточных бадьях (рис. П. 3.2, в, г), металлических ящиках-контейнерах для раствора

(рис. П. 3.2, д) или растворонасосом. Для перегрузки раствора из автосамосвалов в раздаточные бункера (рис. П. 3.3,а) сооружают эстакады или заглубляют бункера в прямки.

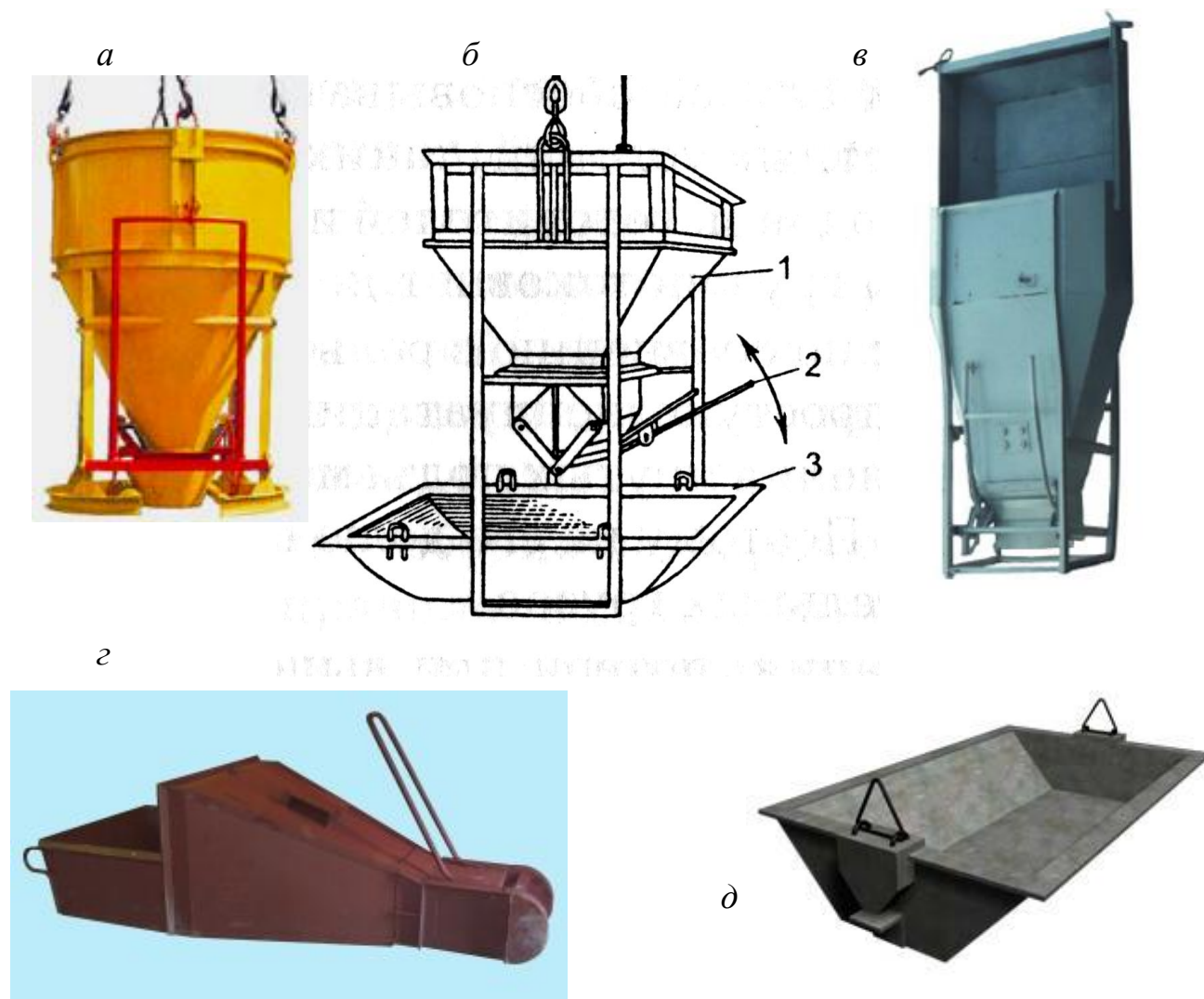


Рис. П. 3.2. Средства малой механизации:

а – бадья вертикальная (бункер раздаточный); б – раздаточный бункер с растворным ящиком; в – бадья поворотная «туфелька» БП-1.0; г – бадья поворотная «туфелька» ОМ-362; д – инвентарный металлический ящик для раствора

Бункер, загруженный раствором, поднимают краном на рабочее место, устанавливают над растворным ящиком и выгружают в него требуемое количество раствора. Затем переносят бункер к следующему растворному ящику и таким образом из одного бункера заполняют 2-3 растворных ящика.

Для подачи раствора также применяют поворотные раздаточные бадьи вместимостью до 1 куб.м. Их загружают непосредственно из транспортного средства (рис. П. 3.3,б), поднимают краном на рабочие места и там разливают раствор по ящикам.

Можно также подавать раствор в металлических ящиках. Обычно кран поднимает их гирляндой по 3-4 шт. одновременно.

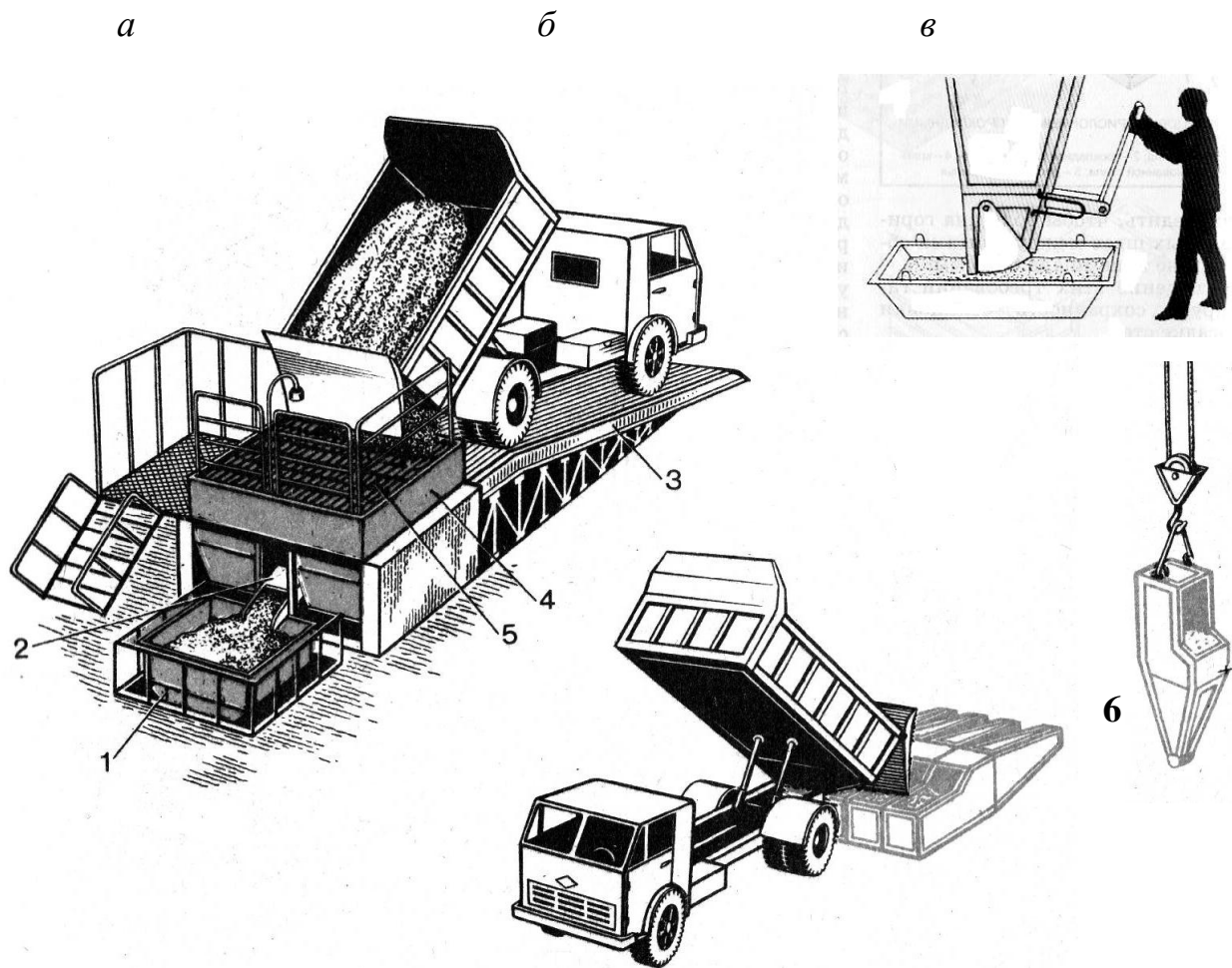
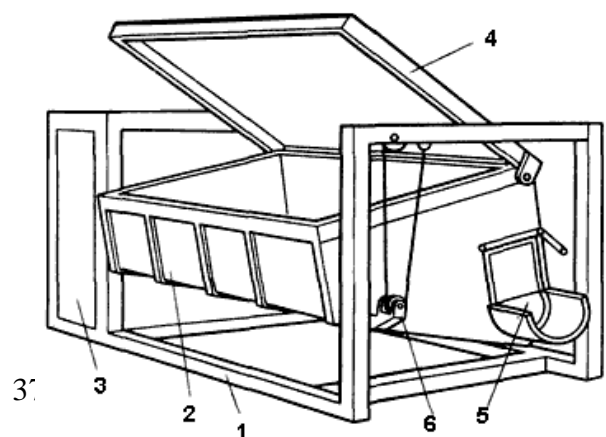


Рис. П. 3.3. Перегрузка раствора:

а - перегрузка раствора из автосамосвала в раздаточный бункер; б - то же, в поворотные бадьи; в - поворотная бадья с ящиком; 1 - раздаточный бункер; 2 - затвор для выдачи раствора; 3 - эстакада; 4 - смеситель; 5 - сетка смесителя; б - бадья

При транспортировании на большие расстояния в кузовах автосамосвалов раствор расслаивается и в этом случае его выгружают в установки-смесители вместимостью 2 м^3 (рис. П. 3.4), а перед разгрузкой в раздаточные бадьи или в ящики повторно перемешивают. Такие установки предназначены для приема, хранения, порционной выдачи и подогрева зимой раствора.

Рис. П. 3.4. Установка для приема, перемешивания и порционной выдачи раствора: 1 - рама, 2 - емкость с винтом внутри для перемешивания раствора, 3 - моторный отсек, 4 - крышка, 5 - секторный затвор для выдачи раствора, б - подвеска



Наиболее рациональной является доставка раствора к рабочим местам по трубопроводам при помощи растворонасосов (рис. П. 3.5). В случае, когда дальность подачи (более 100 м) и высота не могут быть обеспечены одним растворонасосом раствор подают на промежуточную установку – станцию перекачки, состоящую из приемного бункера и второго насоса.

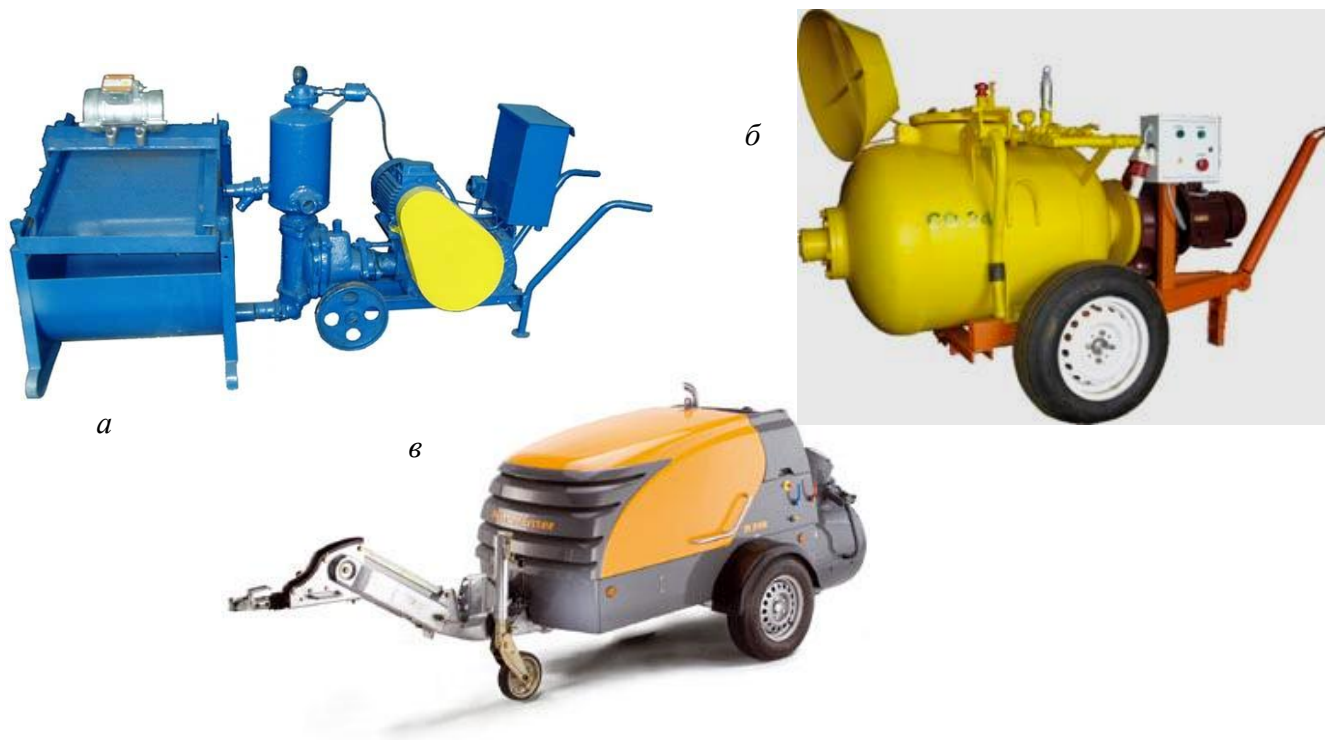
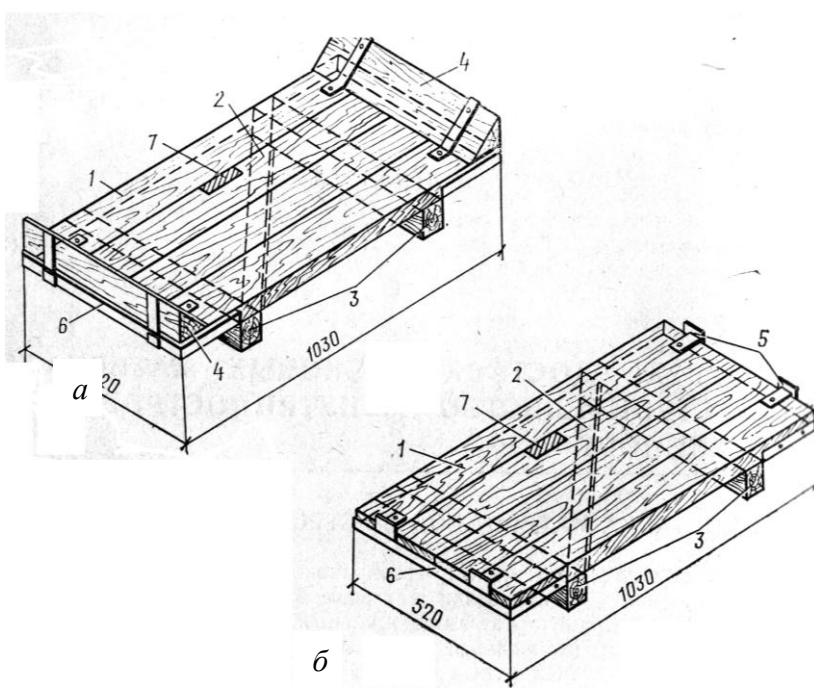


Рис. П. 3.5. Растворонасосы: а - растворонасос СО-48Б; б - пневмонагнетатель растворонасос СО-241; в - пневмонагнетательная установка Михокрет М 740 D

Основным способом доставки стеновых материалов (керамического и силикатного) является пакетный с применением поддонов и без них. Пакетами доставляются красный кирпич и керамические камни.



Основными типами поддонов являются: поддоны с треугольными брусками, опорными пластинами с крючками (рис. П. 3.6).

Рис. П. 3.6. Поддоны для перевозки кирпича: а- с треугольными брусками; б – с опорными пластинами

- нами; 1- деревянный щит толщиной 80 мм;
- 2 – диагональный брус;
- 3 – поперечные брусья высотой 80 мм;
- 4 – треугольные бруски;
- 5 – опорные пласт;
- 6 – скобы из угловой стали; 7 – отверстие для захвата поддона рукой

Поддон с треугольными брусками предназначен для доставки всех видов кирпича, уложенного «в елочку», а с опорными пластинами – кирпича и керамических камней, уложенных в пакет с перекрестной перевязкой (рис. П. 3.7).

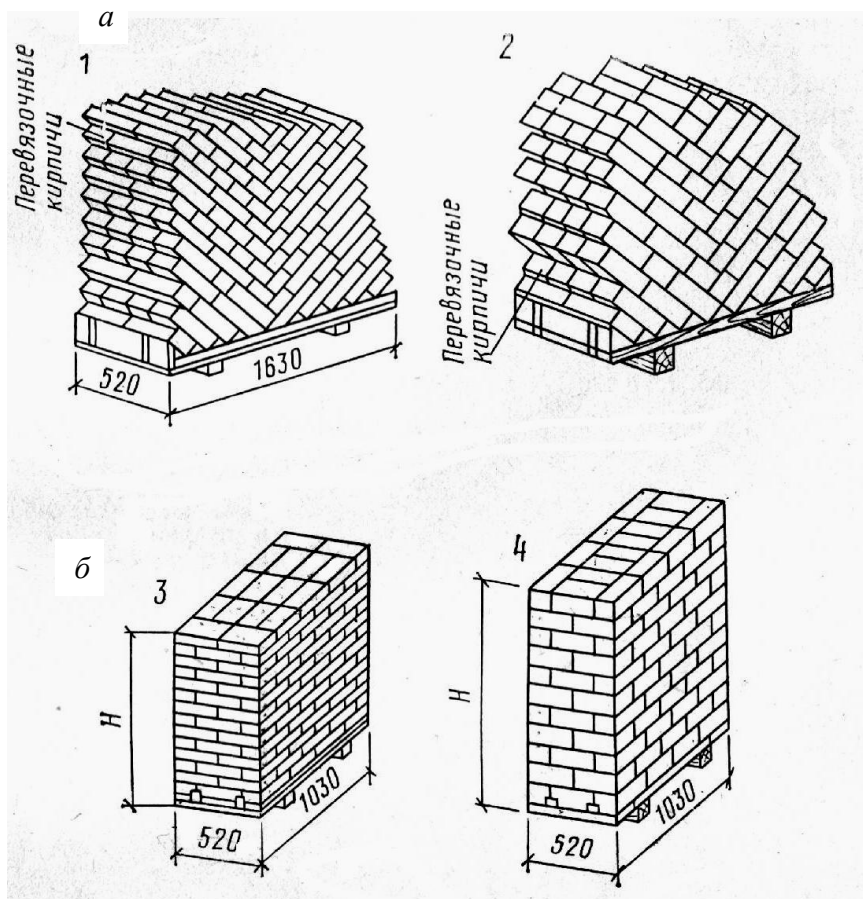
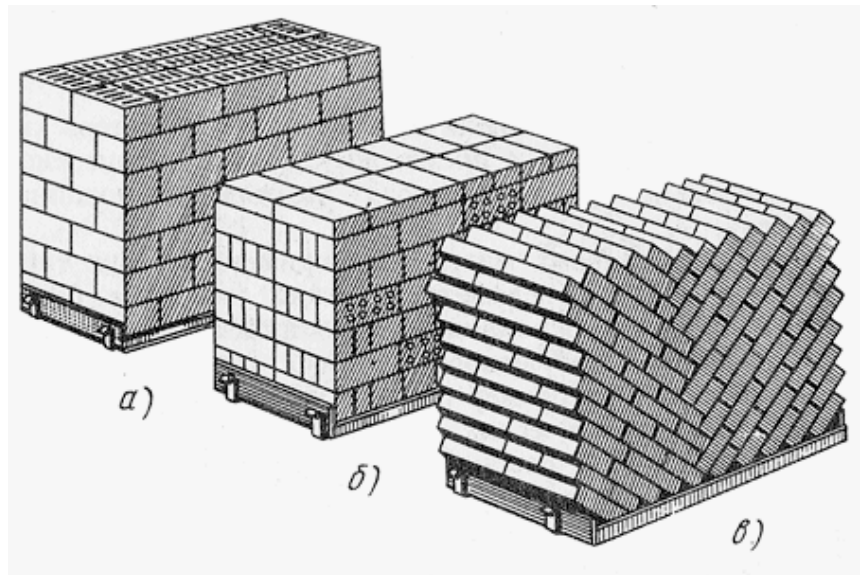


Рис. П. 3.7. Способы кладки кирпича на поддоны
 а – «в елочку» на поддоны с треугольными брусками;
 б – с перекрестной перевязкой на поддоны с опорными пластинами;
 1, 3 – кирпич размером 250x120x65 мм;
 2, 4 – кирпич размером 250x120x88 мм
 в – виды поддонов

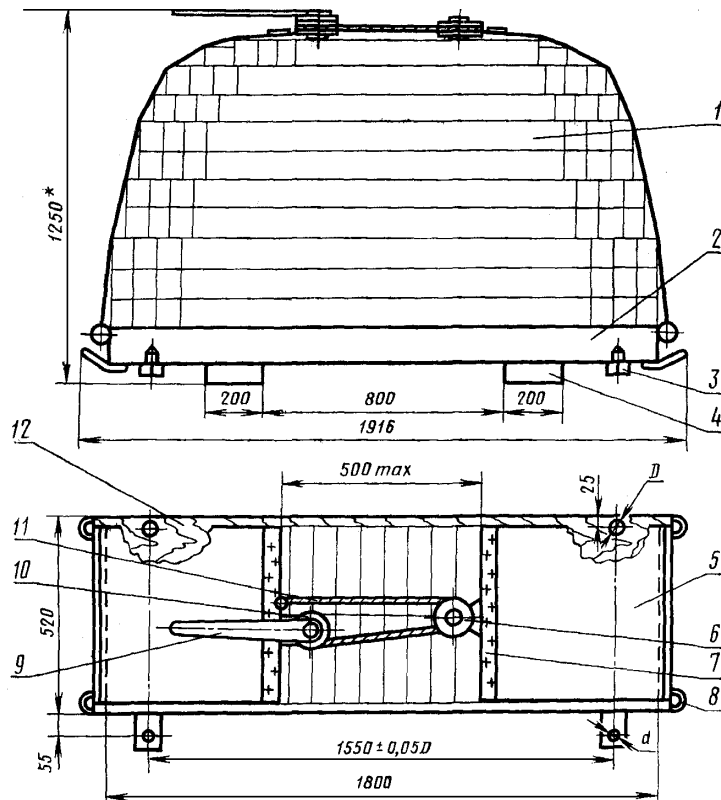
При доставке силикатного кирпича используют дерево-металлические поддоны размером в плане 1800x520 мм на опорных поперечных брусках или с крючьями по торцам (рис. П. 3.8).

Рис. П. 3.8.

Укладка на поддоны с крюками силикатного кирпича с перевязкой:
а, б - перекрестной,
в - «в елку»



Возможно также применение различных устройств, предназначенных для пакетной перевозки силикатного кирпича автомобильным транспортом (рис. П. 3,9).



Устройство для пакетной перевозки (ГОСТ 23421-79) состоит из грузонесущего основания (деревянный настил на металлическом каркасе) и обвязки из гибких ограждающих элементов и обойм, служащей для сохранности пирамиды кирпича при транспортировке. Масса устройства - не более 76 кг.

Для производства погрузочно-разгрузочных работ и подъема пакетов на подмости применяют различные типы грузозахватных устройств: захваты на 2-3-4 пакета (рис. П. 3.10) и захваты-футляры – на 1 и 2 пакета (рис. П. 3.11).

Рис. П. 3.9. Схема устройства для пакетной перевозки силикатного кирпича автомобильным транспортом

1 - пирамида кирпича; 2 - каркас; 3 - штырь; 4 - опора; 5 - гибкий ограждающий элемент; 6 - огибающий блок; 7 - обойма; 8 - петля строповочная; 9 - рукоятка; 10 - натяжной механизм; 11 - стяжной трос; 12 - настил

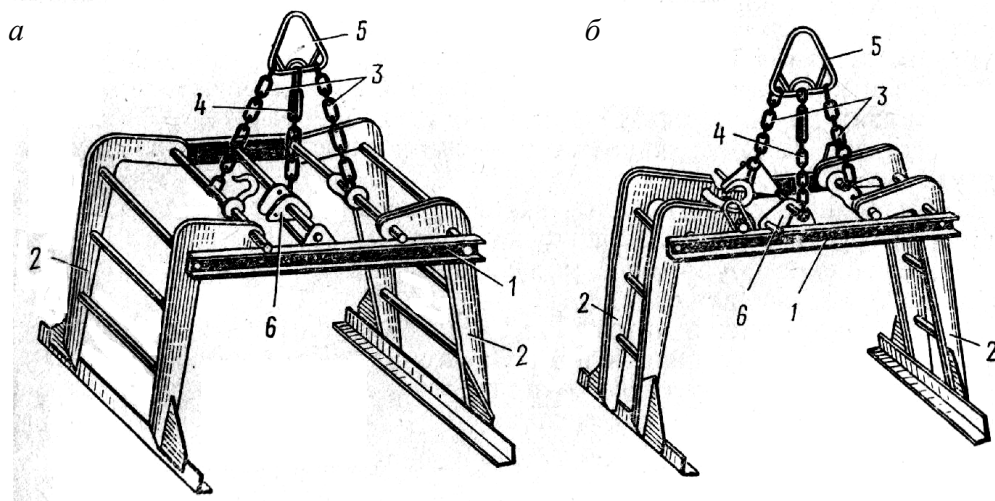


Рис. П. 3.10. Захваты для подъема пакетов кирпича

а – для 3-4 пакетов; *б* – для 2-3 пакетов; 1 - рама; 2 – рычаги; 3 – цепная подвеска основная; 4 – цепная подвеска вспомогательная; 5-серьга; 6 – перекидное фиксирующее устройство

Керамический кирпич, камень на поддонах с опорными брусками, на рабочем месте каменщика подают подхватом-футляром, состоящим из двух полу футляров Г-образной формы с захватными рычагами, которые подводят под щит поддона.

Рис. П. 3.11.

Подхват-футляр для выгрузки и подъема пакетов кирпича

1 – трубчатая рама;

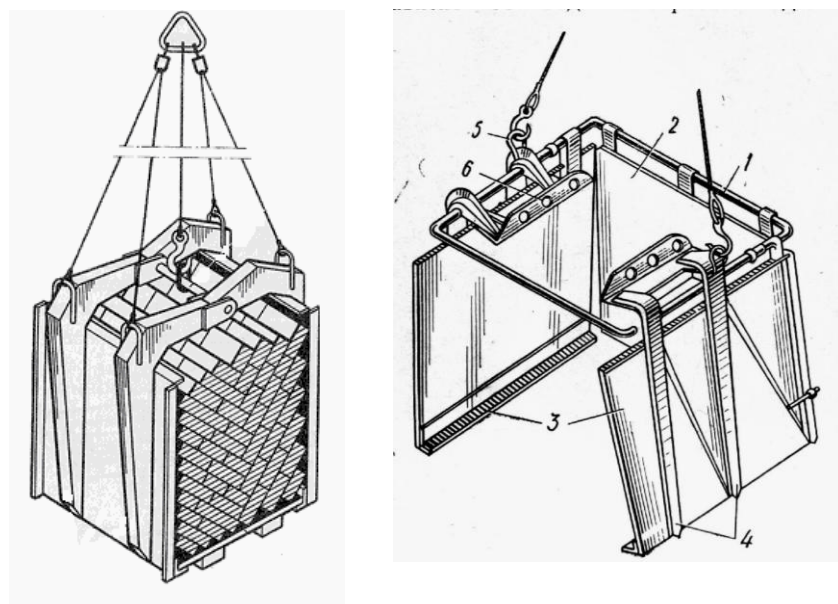
2 – задняя стенка;

3 – боковые стенки;

4 – рычаги для подхвата пакета;

5 – петли для подъема захвата;

6 – отверстия для крюков стропа



Стеновые материалы на поддонах с крючьями на торцах подают захватом-футляром с жестким ограждением (рис. П. 3.12). Торцевые скобы, шарнирно соединенные с рамой захвата, зацепляют за четыре крюка поддона и подают его на рабочее место каменщика.

Рис. П. 3.12. Захват-футляр для поддонов с крючьями

Захват на один пакет целесообразно применять для подачи кирпича на леса; на два пакета – на подмости, допускающие нагрузки до 1,5 т.

Кирпич, поступающий на строительную площадку без поддонов, подают самозатягивающимся захватом Б-8 (рис. П. 3.13). Масса пакета с захватом- 1,9 т, поэтому устанавливать кирпич таким захватом разрешено только на усиленные подмости. В том случае, если подмости и леса не рассчитаны на такой груз, то захватом поднимают сначала шесть верхних рядов пакета, затем четыре нижних.

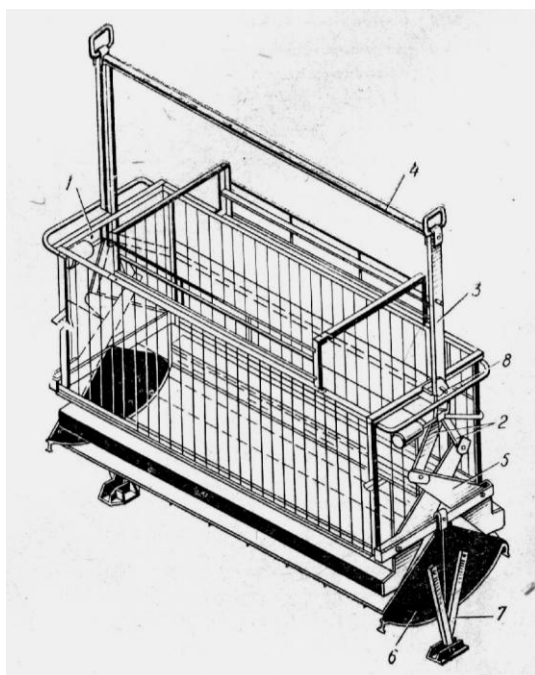


Рис. П. 3.13. Захват Б-8 для подъема силикатного кирпича пакетами без поддонов

1 – рама каркаса; 2 – натяжные пластины; 3 – вертикальная тяга; 4 – распорка; 5 – рычаги с зажимными болтами; 6 – челюсти автоматического устройства; 7 – опора-толкатель; 8 – фиксирующее устройство

Тип и вместимость контейнеров следует назначать в зависимости от грузоподъемного крана, используемого на строительстве объекта:

- для башенных кранов грузоподъемностью более 10 т – контейнеры на 180 и 120 кирпичей с использованием грузозахватного приспособления (строп-гирлянда) для группового подъема 2-3 контейнеров;
- для башенных кранов грузоподъемностью до 10 т – контейнеры на 180 кирпичей с грузоподъемными приспособлениями для одиночного подъема и на 120 кирпичей с грузозахватными приспособлениями для одиночного или парного подъема;
- для кранов «Пионер» - контейнеры на 104 кирпича с приспособлениями для одиночного подъема.

Перечисленные требования формирования пакетов стеновых материалов представлены в таблицах П. 3.2 и П. 3.3.

Виды поддонов

Характеристика поддонов	Грузоподъемность кранов*, т					
	0,5	0,75	1	1,5	2	3 и более
Поддоны 0,39 x 1,03 с крюками	-**	-	+**	+	+	+
Поддоны 0,52 x 1,03 с крюками	-	-	-	+	+	+
Поддоны 0,61 x 1,03 на брусках	-	-	-	+	+	+

* - при соответствующей грузоподъемности крана следует одновременно поднимать по два поддона при помощи ступенчатой траверсы;

** - минус указывает на невозможность одновременного подъема двух соответствующих поддонов при данной грузоподъемности крана; плюс – на возможность такого подъема.

Количество каменных материалов на поддонах и в контейнерах

Способ доставки	Номинальный вес пакета или контейнера, т	Количество в пакете или контейнере при весе камня в кг.										
		Кирпич						Керамические камни		Шлакобетонные камни		
		2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	5,2	5,4	15	18,5	23,5
Пакетами на поддонах	0,5	145	135	128	120	113	107	78	75	27	20	17
	0,75	230	216	202	190	180	170	124	119	43	35	27
	1,0	302	282	264	248	235	222	160	154	55	45	35
В контейнерах емкостью в шт.	120	0,5	120	120	120	120	114	83	80	29	23	18
	180	0,75	180	180	180	180	174	127	122	44	35	28
	260	1,0	260	260	260	246	234	170	164	59	48	37

Технические характеристики средств пакетирования стеновых материалов и раствора для кладки представлены в таблицах П. 3.4 и П. 3.5.

Таблица П. 3.4

**Технические характеристики средств
пакетирования стеновых материалов**

Наименование	Грузо-подъемность, т	Вместимость, шт	Габариты, мм			Вес, т	
			длина	ширина	высота	тары	брутто
Поддон на брусках	0,5	см. таб. П.3.3	1030	520	-	0,021	
Поддон на брусках	0,75	см. таб. П.3.3	1030	610	-	0,025	
Поддон с крюками	0,5	см. таб. П.3.3	1030	390	-	0,017	
Поддон с крюками	0,75	см. таб. П.3.3	1030	520	-	0,023	
Поддон на брусках	1,0	см. таб. П.3.3	1800	520	-	0,037	
Поддон с крюками	1,0	см. таб. П.3.3	1800	520	-	0,059	
Поддон на брусках	1,0	см. таб. П.3.3	1420	700	-	0,039	
Захват Б-8*	1,75	350	2080/ 1800	1020/ 500	1380/ 1200	0,250/ 0,272	
Контейнер (захват) Б-8	1,2	240	1410	600	980	0,0998	1,000
Контейнер Б-6	1,0	200	1270	600	700	0,0641	0,750
Контейнер минтяжстроа	0,6	120	850	590	700	0,048	0,500
Контейнер Мосгорисполкома	1,95	390	1210	600	980	0,131	1,500
Контейнер Мосгорисполкома	0,9	180	1000	600	900	0,084	0,750
Захват вилочный 4МВ2-1	1,0		650	1,0	1500	78	
Захват вилочный 4МВ2-2	2,0		760	1,0	1300	90	

Таблица П. 3.5

Технические характеристики средств для подачи раствора на рабочее место

Наименование	Вместимость, м ³	Габариты, мм			Вес, г	
		длина	ширина	высота	тары	брутто
а) Ящик для раствора	0,10	850	550	250	0,012	0,175
б) Ящик для раствора	0,24	1164	882	650	0,052	0,602
в) Ящик для раствора	0,25	1380	680	450	0,056	0,550
Бункер-контейнер	0,5	1006	1006	1500	0,220	1,120
Бункер-контейнер	0,75	1206	1206	1500	0,445	1,345
Бункер-контейнер	0,5	диаметр 990 мм		1410	0,120	1,020
Бадья неповоротная	0,3	900	900	760	0,125	0,878
Бадья неповоротная	0,5	2,175	1100	970	0,28	1,53
Бадья неповоротная	0,8	1500	1180	1310	0,445	2,445
Бадья поворотная	0,8	2820	1150	900	0,370	1,810
Бадья поворотная	1,2	3000	1700	1060	0,700	2,860

Захват средств пакетирования стеновых материалов и раствора может выполняться различными стропами или (реже) траверсами. Технические характеристики которых представлены в таблице П. 3.6.

Таблица П. 3.6

Технические характеристики грузозахватных приспособлений

Наименование	Грузоподъемность, т	Вместимость, шт	Длина, м	Вес, г	
				Нетто	брутто
Строп-гирлянда для подъема 3-х контейнеров по 120 кирпичей	3	360	4,120	0,035	1,500-1,600
Строп-гирлянда для подъема 2-х контейнеров по 180 кирпичей	3	360	2,620	0,026	1,500-1,600
Траверса для подъема контейнера по 120 шт		120	1,030	0,008	0,500-0,600
Строп четырехветвевой ПИ Промстальконструкция №21059М, лист 28	3	107-302	4,24	0,088	
	5		9,3	0,215	
Строп двухветвевой ГОСТ 19144-73		107-302			
	а – тип 2СК-5		5	2,2	0,018
б – тип 2СК-2,5	2,5		2	0,012	

ПОДМОСТИ И ЛЕСА



Каменную кладку высотой до 1,2 м в один ярус ведут с грунта или перекрытия. Для продолжения кладки на большой высоте используют подмости, установленные на грунте или перекрытиях многоэтажного здания.

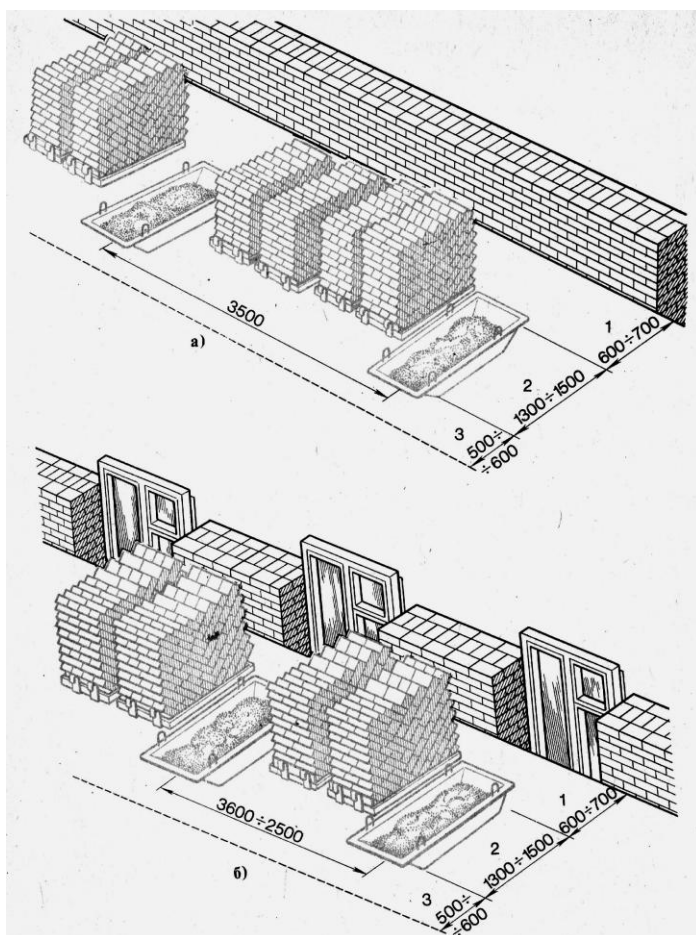
При высоте кладки более 9 м (например стены одноэтажных промышленных и общественных зданий) применяют леса, устанавливаемые на грунт.

Настилы подмостей и лесов выполняют из деревянных щитов, ширина настилей должна быть не менее 2 м (*рабочая зона* 0,6-0,7 м, *зона складирования материала* 1,0-1,6 м, *транспортная зона* – 0,5-0,6 м, зазор между настилом и стеной – 0,05 м) (рис. П. 3.14).

Настилы подмостей и стрелки, расположенные на высоте 1,3 м и выше, должны ограждаться перилами высотой не менее 1,1 м.

Подмости – это временные устройства, устанавливаемые на перекрытии и позволяющие вести кладку в пределах высоты этажа (высотой до 4-6 м). Подмости должны быть удобными, удовлетворять требованиям техники безопасности, быть инвентарными, т.е. использоваться многократно, иметь паспорт завода-изготовителя. Фактические нагрузки не должны превышать расчетных.

Рис. П. 3.14. Схемы рабочих мест каменщиков
а – при кладке сплошных стен; *б* – при кладке стен с проемами; 1 – рабочая зона, 2 – зона складирования материала; 3 – транспортная зона



При выборе типа инвентарных подмостей следует руководствоваться следующими соображениями:

- кладку стен всех видов жилых и общественных зданий производить с внутренних подмостей, опирающихся на междуэтажные перекрытия;
- при наличии кранов применять как правило, блочные подмости наращивание и перестановка которых производится с помощью крана;

- на стройках, где отсутствуют кран и материалы на этажи подают другими механизмами, целесообразно применять подмости на выдвижных трубчатых стойках;

- для кладки наружных стен лестничной клетки рекомендуется применять инвентарные переносные площадки, устанавливаемые на поперечные внутренние стены лестничной клетки.

При определении ширины подмачивания следует руководствоваться следующими принципами: в помещениях шириной не более 3-х кратной ширины настила подмостей (6-8 м) следует назначать *сплошное* подмачивание. При ширине помещений более 3-х кратной ширины настила – *ленточное* подмачивание, т.е. по периметру стен.

Состояние подмостей должно ежедневно проверяться мастером, руководящим работами на данном участке.

Инвентарные блочные подмости Главмосстроя (рис. П. 3.15, П. 3.16) предназначены для выполнения кирпичной кладки стен жилищно-гражданских зданий. Представляют собой отдельные блоки размером 5,7х2,9 м (5,3х2,5 м), сваренных из стального уголка. Высота блока равна высоте одного яруса, т.е. 1,0 или 1,1 м. По верху блока укреплен с помощью болтов сплошной настил из досок, толщиной 40 мм, образующий рабочую площадку площадью 16,5 кв.м (13,25 кв.м). К нижней части блока шарнирно прикреплены откидные опоры в виде плоских ферм, служащих для наращивания подмостей.

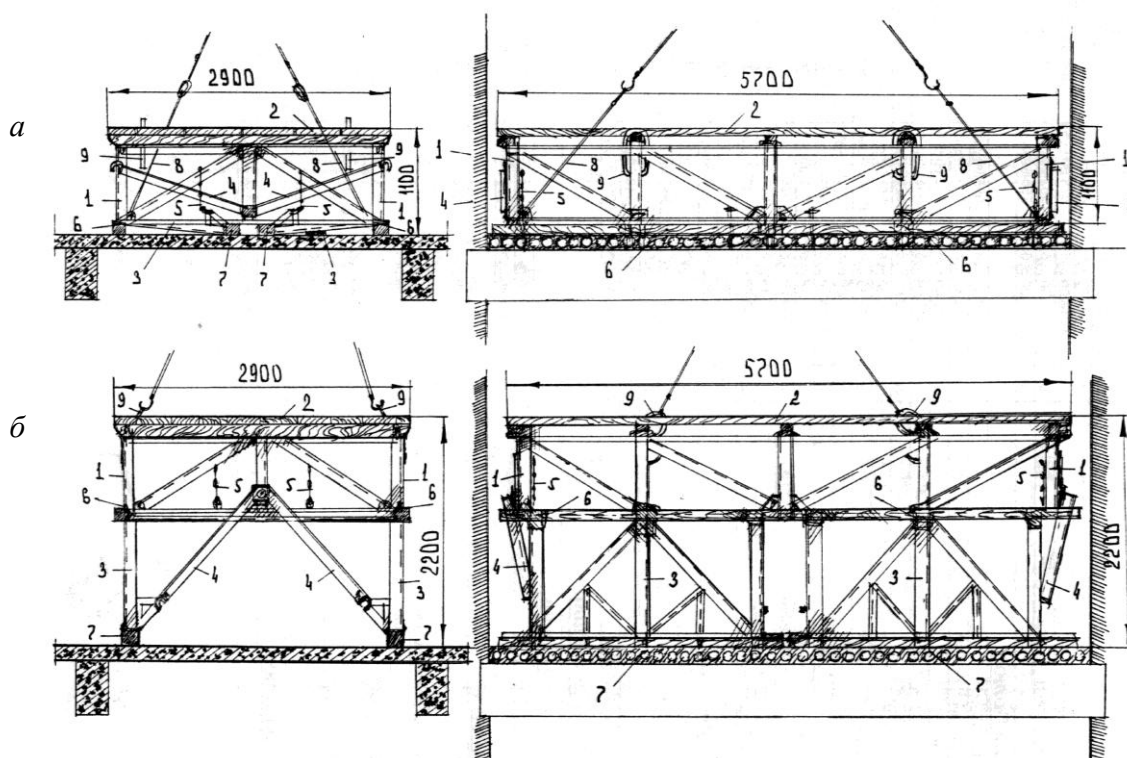


Рис. П. 3.15. Блочные подмости с металлическими откидными опорами, расположенными по продольным сторонам блока
а – опоры сложены; б – опоры откинуты; 1- ферма блока; 2 – настил (рабочая площадка); 3 – откидные опоры; 4 – диагональные связи; 5 – цепи для удержания опор; 6 – верхний брус; 7 – нижний брус; 8 – тросовые подвески; 9 - кольца

Откидные опоры могут быть прикреплены к торцовым сторонам блока по одной опоре с каждого торца (рис. П. 3.16), или к продольным сторонам блока (рис. П. 3.15) по две с каждой стороны. Все опоры взаимозаменяемы.

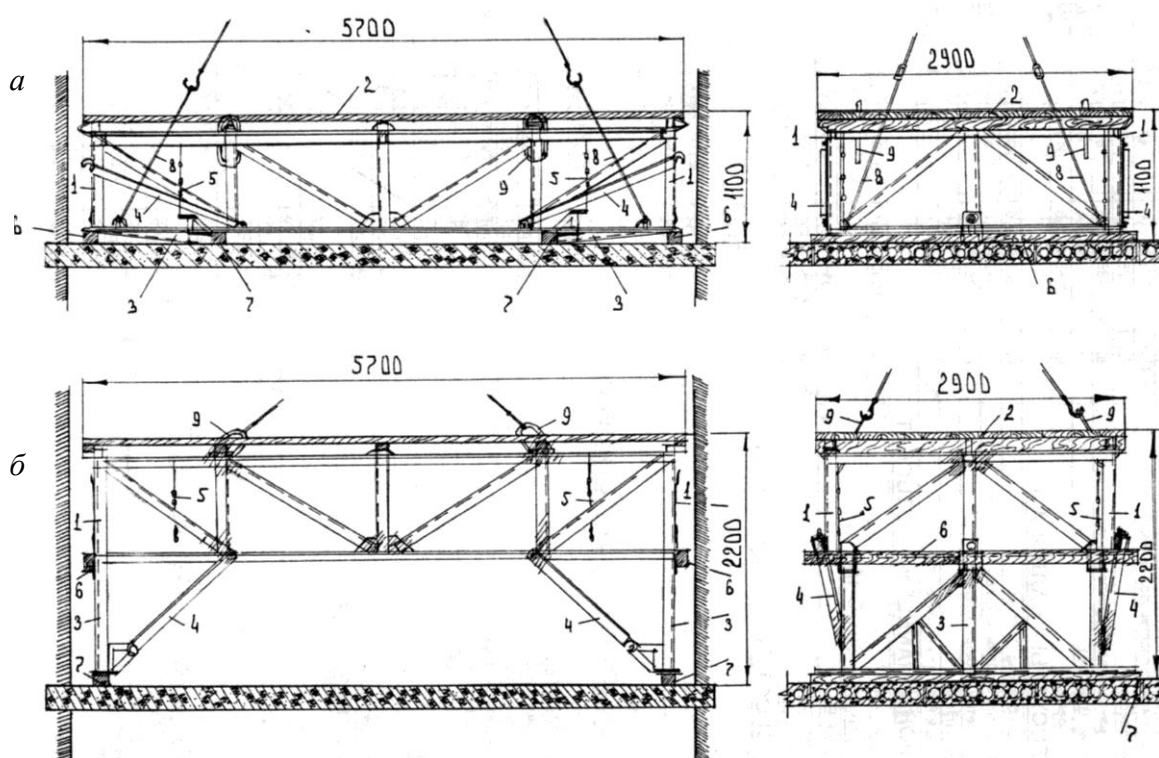


Рис. П. 3.16. Блочные подмости с металлическими откидными опорами, расположенными по торцам блока
а – опоры сложены; *б* – опоры откинuty; 1 – ферма блока; 2 – настил (рабочая площадка); 3 – откидные опоры; 4 – диагональные связи; 5 – цепи для удержания опор; 6 – верхний брус; 7 – нижний брус; 8 – тросовые подвески; 9 – кольца

Для возведения второго яруса блочные подмости устанавливают на междуэтажные перекрытия со сложенными откидными опорами. Для возведения третьего яруса – подмости устанавливают на откидных опорах. Подмости необходимо устанавливать так, чтобы опоры их были расположены поперек плит перекрытий и передавали нагрузку на края плит на расстоянии не более 0,6 м от мест их опирания.

Для подъема подмостей используют *стропы типа «паук»*, подцепляемые за тросовые подвески (если опоры сложены) или за кольца на верхней обвязке блока (если опоры откинuty).

Блочные подмости на деревянных откидных опорах (рис. П. 3.17) состоят из двух деревянных рам с подкосами и щита-настила из брусков толщиной 40 мм. Щит настила и рамы соединены четырьмя шарнирами и в нижнем положении крепятся крюком. Подмости строят в четырех точках за монтажные хомуты из круглой стали, которые надеваются на два крайних прогона.

Высота подмостей при установке для кладки второго яруса равна 1,0 м. Для кладки третьего яруса подмости поднимают краном, отпустив предварительно скрепляющий крюк. Высота подмостей для кладки третьего яруса – 2,1 м.

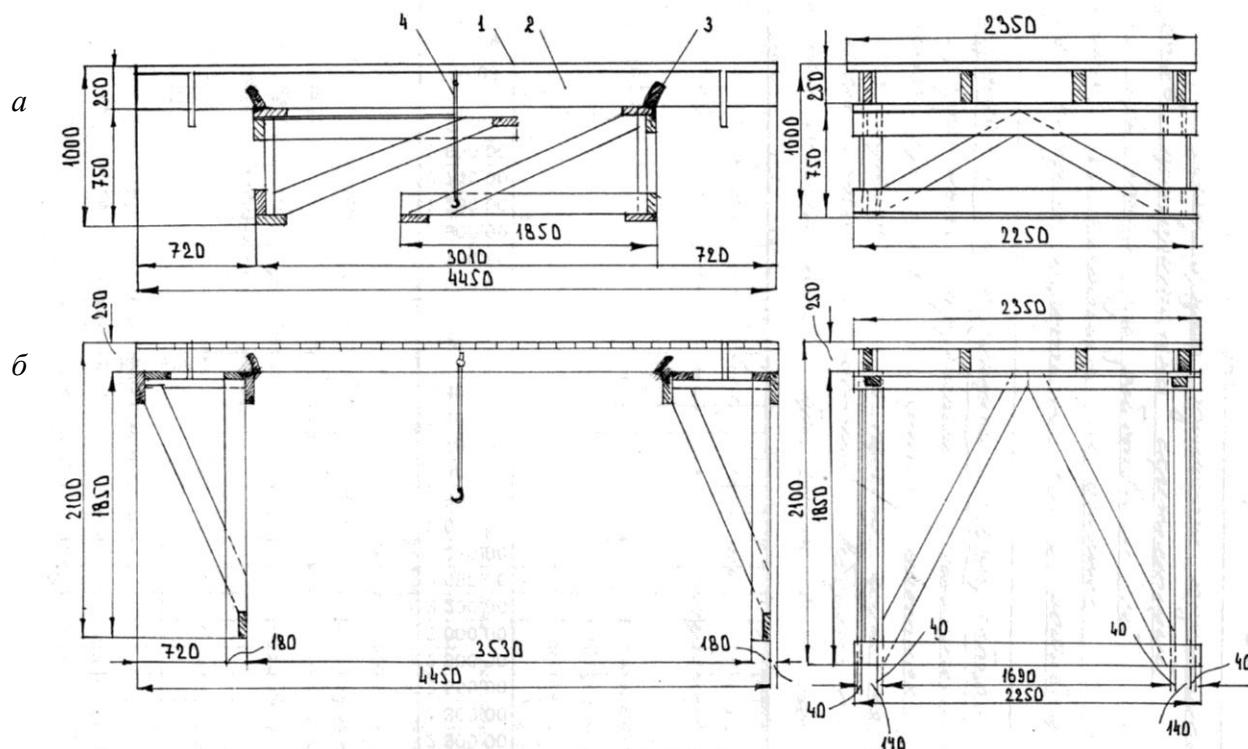


Рис. П. 3.17. Блочные подмости на деревянных откидных опорах
а – положение опорных рам подмостей при кладке второго яруса; *б* – то же, при кладке третьего яруса; 1 – щит; 2 – брусья; 3 – шарниры; 4 – крюк

Шарнирно-блочные подмости (рис. ПЗ.18) представляют собой блок-панель, состоящую из двух отдельных пространственных сварных ферм-опор и деревянного щипа-настила размером 2,4 (2,5)х5,5 м, связанных между собой двумя парами болтовых соединений. Шарниры позволяют путем поворота изменять положение ферм по отношению к рабочей площадке и тем самым получать необходимую высоту для каждого яруса кладки. Перевод шарнирно-блочных подмостей из первого положения (кладка второго яруса) во второе (кладка третьего яруса) осуществляется с помощью кран. Высота настила в первом положении – 1,15 м, во втором – 2,05 м.

Шарнирно-панельные подмости (рис. П. 3.19) состоят из дощатого настила размером 2,5х5,5 м, и двух, соединенных с ним шарнирно, опор. Предназначены для производства работ при кладке стен зданий с высотой этажа 2,8 м и шириной помещений между капитальными стенами 2,5 м и более. При выполнении кладки второго яруса (выше 1,2 м от перекрытия) треугольные металлические опоры расположены в нижнем положении. При кладке 3-го яруса (выше 2,4 м) опоры подмостей занимают верхнее положение.

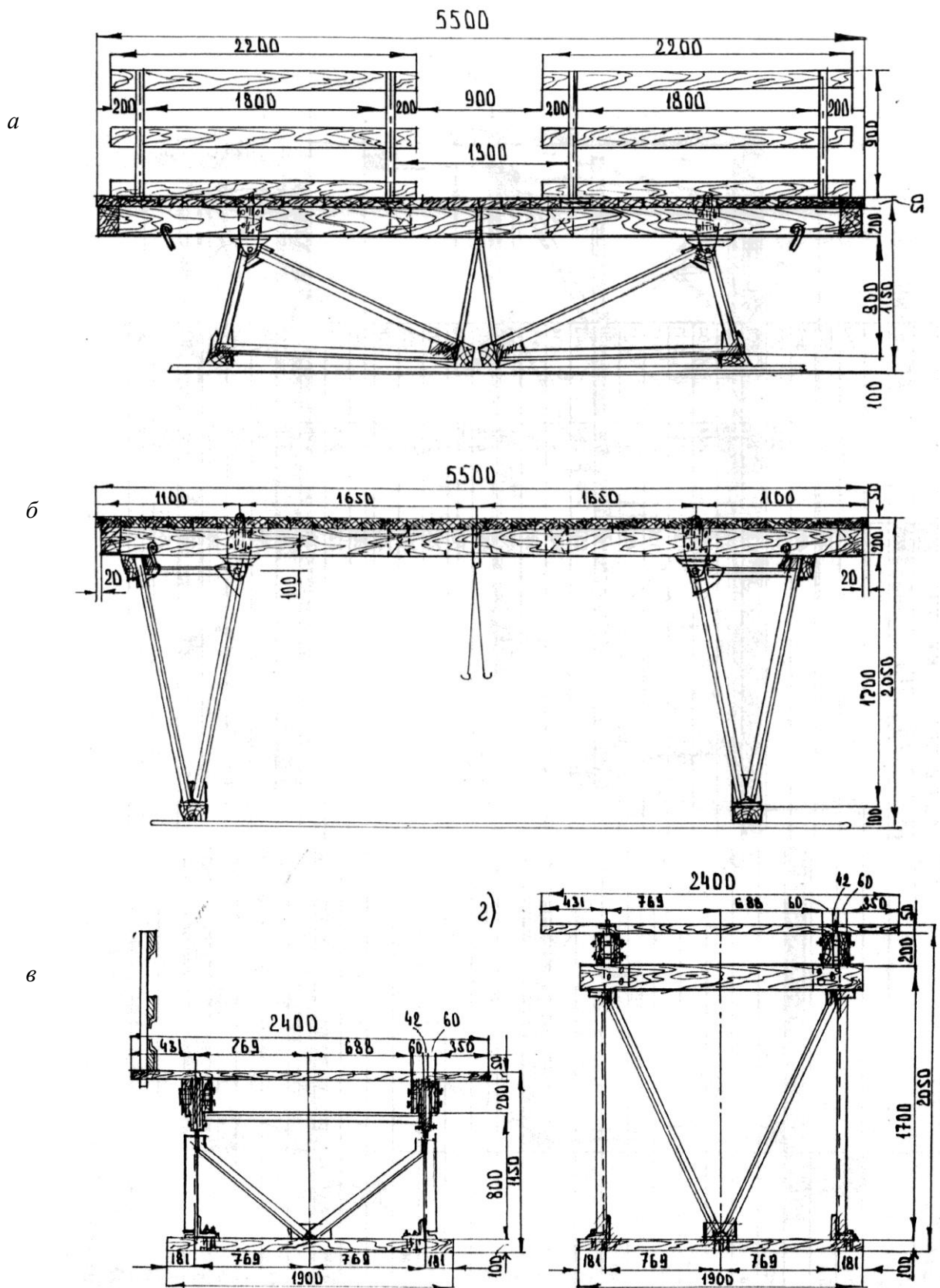


Рис. П. 3.18. Шарнирно-блочные подмости с металлическими откидными опорами
а – вид сбоку при кладке второго яруса; б – то же, третьего яруса; в – вид торца при кладке второго яруса; г – то же, третьего яруса

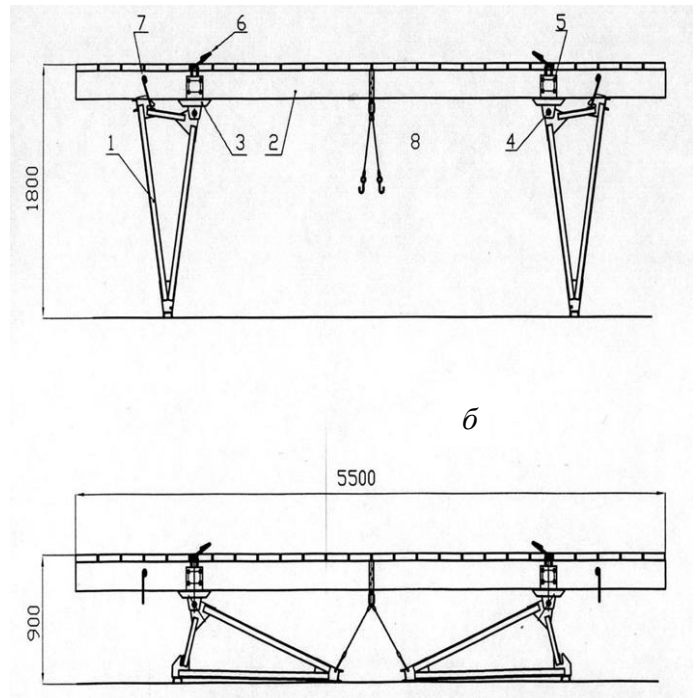


Рис. П. 3.19. Инвентарные шарнирно-панельные подмости
а – вид сбоку при кладке третьего яруса; б – то же, второго яруса

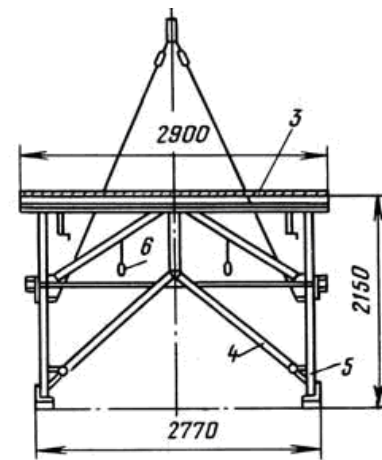
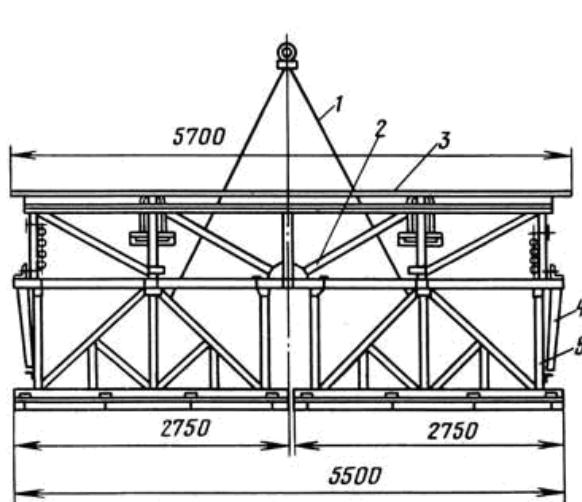
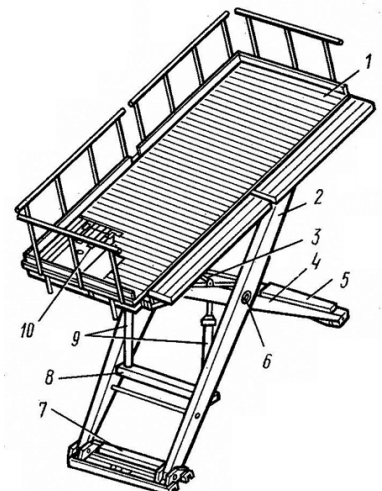


Рис. П. 3.20. Подмости панельные
1 - стропы опор, 2 - металлическая рама, 3 - щиты настила, 4 - раскосы (объемные), 5 - складывающиеся опоры, 6 - подвески гибкие.

Рычажные подмости (рис. П. 3.21) с гидроприводом представляют собой огражденную площадку с рабочим настилом на П-образных рычагах. Поднимаются и опускаются подмости гидроприводом.

Рис. П. 3.21. Подмости рычажные
1 - платформа, 2, 4 - рычаги, 3 - траверса внутренних рычагов, 5, 7 - опоры, 6 - шарнир, 8 - траверса наружных рычагов, 9 - гидроцилиндр, 10 - педаль ножная



Пакетные подмости универсальные самоустанавливающиеся (рис. П. 3.22) состоят из двух опорных тумб, сваренных из уголка, и деревянного щита, сделанного из настила и прогонов, крепление щита и опор шарнирное. На щите установлены 4 петли для захвата подмостей краном. При выполнении кладки второго яруса решетчатые металлические опоры располагаются горизонтально при кладке третьего яруса – вертикально. Установка таких подмостей в 2 ряда дает возможность вести кладку высотой до 5 м. Возможна установка в пакеты до 4-х штук.

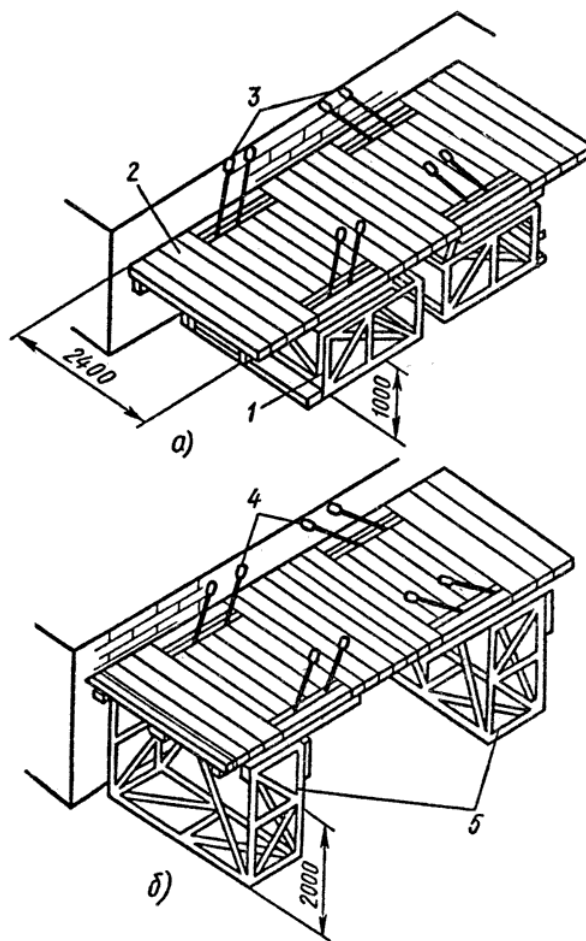
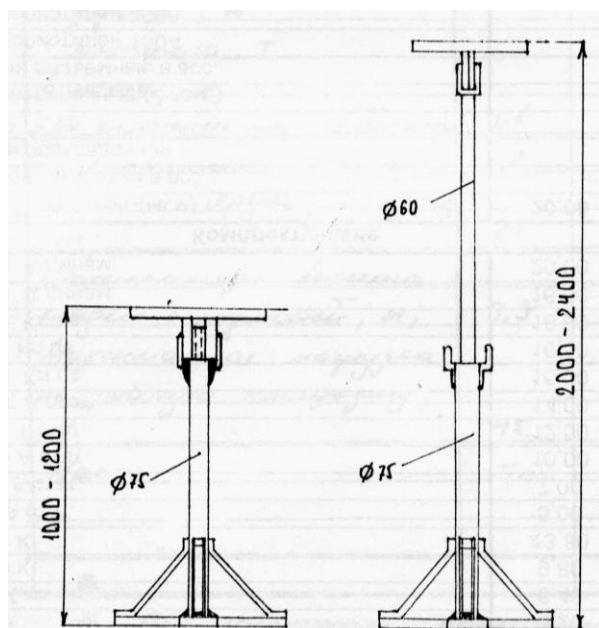


Рис. П. 3.22.

Универсальные пакетные подмости *а* — в нижнем положении; *б* — в верхнем положении; 1,5 — опоры; 2 — рабочий настил; 3,4 — стропы для перевода опор в вертикальное и горизонтальное положения

Стойчатые подмости конструкции Гипрооргтехстроя состоят из раздвижных трубчатых телескопических стоек, деревянных прогонов и щитов настила (рис. П. 3.23; П. 3.24). Подмости переставляют с первого яруса на второй только после того, как настил освободят от находящихся на нем материалов.



При этом выдвигают внутренние трубы на необходимую высоту и закрепляют их на нижней стойке, вставляя штырь (чеку) в совпадающие отверстия наружной и внутренней труб.

Стойки трубчатых подмостей следует устанавливать вдоль стены через каждые 2,5 м, а в поперечном направлении – через 2 м, причем первый ряд стоек должен быть поставлен на расстоянии 0,3 м от плоскости стены. При ленточном подмащивании стойки необходимо раскреплять раскосами и по краю настила ставить ограждения.

Рис. П. 3.23. Трубчатая стойка типа Гипрооргтехстроя

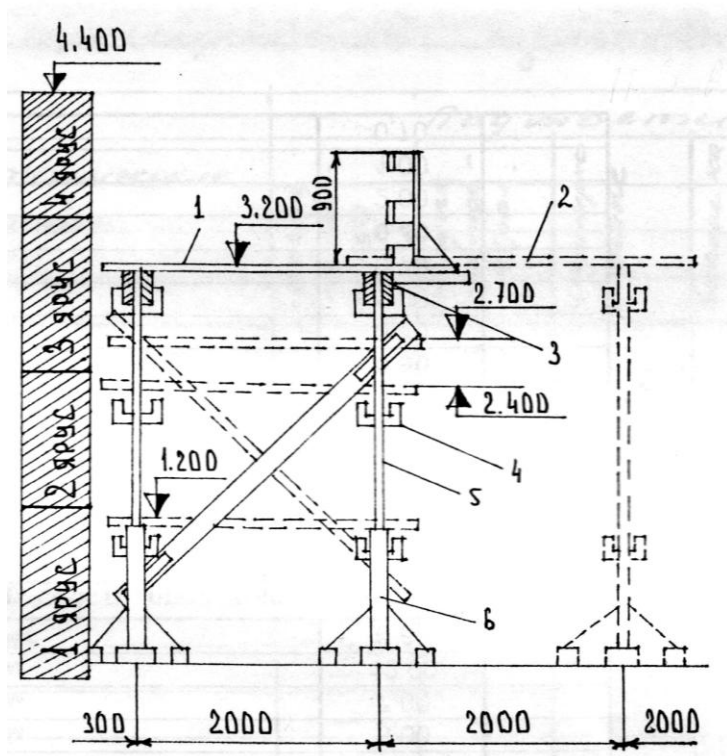


Рис. П. 3.24. Система установки стоечных подмостей

1 – настил ленточного замощивания; 2 – сплошное замощивание; 3 – прогоны; 4 – проушины; 5 – верхняя стойка; 6 – нижняя стойка

В поперечном направлении (относительно прогонов) каждую пару стоек подлежит раскреплять одним раскосом в таком порядке, чтобы в каждой следующей паре раскос ставился в обратном направлении. В продольном направлении раскосы следует ставить в двух крайних панелях крайнего звена.

Со стоечных подмостей можно возводить стены высотой до 4,4 м.

Переносные площадки с ограждением (рис. П. 3.25) используются для кладки наружных стен лоджий, перегородок и лестничных клеток. Они представляют собой стальную опору – тумбу или раму с дощатым настилом и вертикальным ограждением. На время кладки площадка устанавливается непосредственно на внутренние поперечные стены, возведенные до уровня подмостей каменщиков.

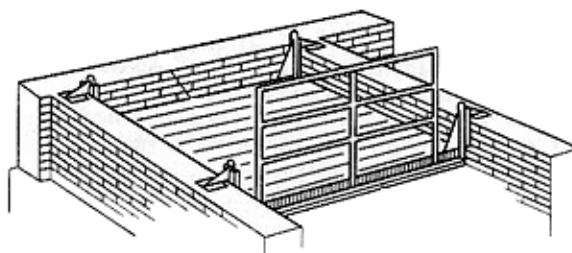


Рис. П. 3.25. Площадка для кладки стен лестничной клетки

Технические характеристики основных типов подмостей представлены в таблице П. 3.8.

Технические характеристики подмостей

Основные технические характеристики	ПОДМОСТИ							
	крупнопанельные			Шарнирно- панельные и шар- нирно-блочные	Универсальные ПШУ-4	Столечные Гипроорг- строа	Рычажные ЦНИИ- ОМТП	Переносные площад- ки-подмости
	Инвентарные Г лав- блочные Г лав- мосстроа	Инвентарно- блочные Г лав- мособлстроа	Блочные на де- ревянных откат- ных опорах					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рабочая площадь на- стила, кв.м	9,2; 13,3; 16,5	13,7	10	13,2- 13,75	13,2	-	14,45	-
Размер настила, м - длина - ширина	4,5-5,7 2,25-2,5	5,5 2,5	4,45 2,25	5,5 2,4; 2,5	5,5 2,4	2,5	5,55 2,55- 2,6	1,5
Общий вес, т В том числе: -стойки - металл -прогоны - металл -щиты настила – дерево	0,855- 1,28 0,555 0,300	1,035 0,585 0,400	0,69 - - -	0,735- 0,756 0,235- 0,256 0,500	0,735 0,235 0,500	0,033 0,032 0,035	- - -	- - -
Высота, м - в сложенном виде - с поднятыми стойками	1,1 2,2	1,0 1,95	1,0 2,1	1,15 2,05	1,15 2,05	1,0 2,4	0,9 2,5	-
Высота яруса кладки, м	1,1	2,0	2	2,1	1,1	-	-	-
Макс. высота кладки с подмостей, м	3,0	3	3	3,2- 3,3	3,2- 3,3	4,4	3,3	-
Макс. нагрузка на ра- бочую площадку, кН/м ²	45	54,8	-	55	55	-	-	-
Макс. нагрузка на ра- бочую площадку, кН/м ²	50	40	-	42	42	-	-	-

Леса – временные устройства, представляющие собой систему столечных опор, устанавливаемых на предварительно спланированную и утрамбованную поверхность грунта, на которых закрепляются переставные рабочие площадки-настилы. Предназначены леса для возведения кладки на всю высоту здания (более 6,0 м). Под каждую пару стоек укладывают подкладку из досок толщиной 50 мм. Стойки лесов закрепляют к стенам строящегося здания в соответствии с проектом и между собой соединяют продольными и поперечными ригелями.



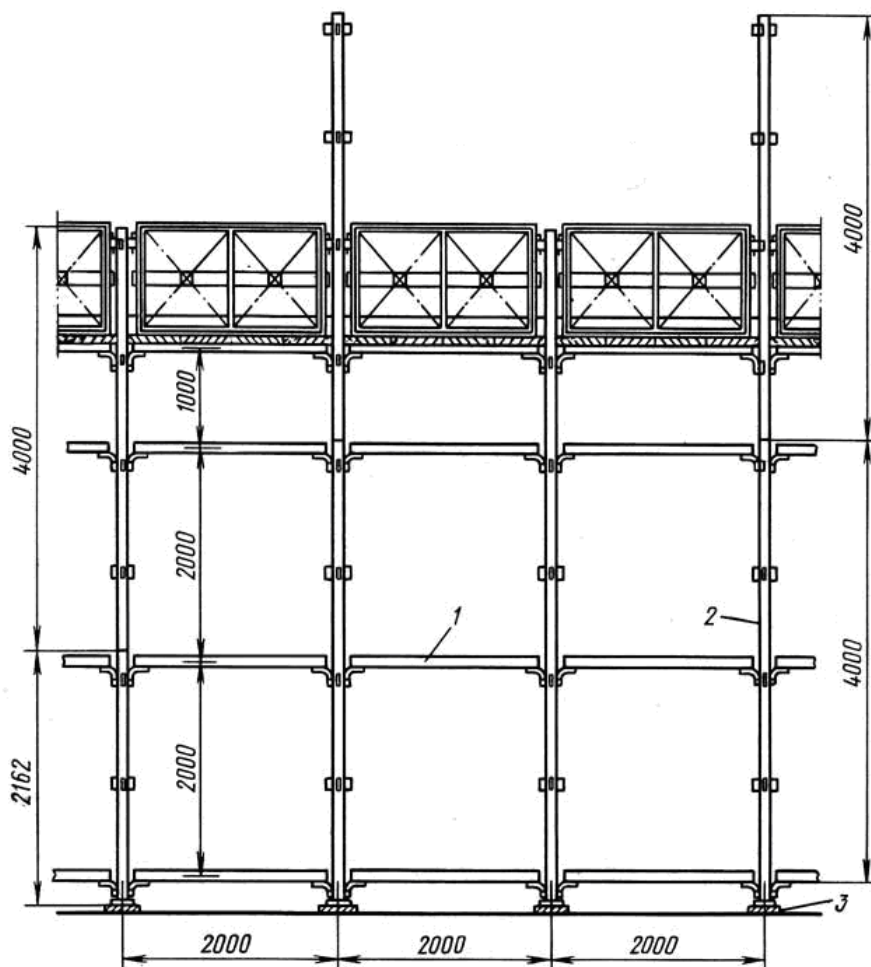
Леса крепят анкерами к стенам строящегося здания, располагая крепления в шахматном порядке в местах пересечения стоек с поперечниками. Инвентарные металлические анкеры закладывают в стены в процессе кладки. Высота проходов в свету – не менее 1,8 м. Лестницы на лесах располагают на расстояниях не более 40 м одну от другой. Металлические и деревянные леса оснащают молниеотводами.

Наибольшее применение при каменной кладке стен зданий нашли инвентарные трубчатые леса конструкций ЦНИИОМТП и Промстройпроекта – (безболтовые).

Безболтовые трубчатые леса (рис. П. 3.26) представляют собой пространственный каркас из стоек и ригелей, соединенных крюками и втулками без болтов. Стойки устанавливают в башмаки, уложенные на подкладки вдоль стены на расстоянии 2 м одна от другой. Длина одной стойки 4 м. Через каждый метр по высоте к стойкам с четырех сторон приварены патрубки диаметром 19 мм. Между собой стойки связывают поперечными ригелями, на концах которых приварены крюки, вставляемые в трубчатые патрубки стоек. Поверх ригелей укладывают щитовой настил, который ограждают перилами 2,6x0,48 м, доски толщина 50 мм. Щиты укладывают на продольные связи перпендикулярно фасаду здания. Настил может располагаться через 1 м по высоте, что обеспечивает возможность вести кладку без дополнительного подмащивания.

Рис. П. 3.26.

Леса трубчатые безболтовые
1 - ригель, 2 - стойка, 3 - сквозные поперечные подкладки под стойки.



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 и анкерами, заделанным в кладку. В первых двух панелях от углов устанавливают диагональные связи из труб (повторяются через каждые 25-30 м по длине фасада). При значительной протяженности лесов в центре настила через каждые 4-6 м устраивают лестничные клетки.

Хомутовые трубчатые леса. Металлические леса конструкции ЦНИИ-ОМТП являются более универсальными лесами, которые могут применяться независимо от очертаний зданий и сооружений и рельефа местности. Конструкция лесов позволяет в широких пределах изменять схемы каркаса (шаг стоек, расстояние между рядами стоек, высоту яруса) в зависимости от конфигурации зданий. Отличаются от безболтовых тем, что трубчатые элементы соединяются хомутами на болтах (рис. П. 3.27). Этот тип лесов используют для каменной кладки стен зданий высотой до 20 м (с нагрузкой до 250 кг/м.), для отделочных и ремонтных работ на фасадах зданий высотой до 60 метров.



а



б



в

Рис. П. 3.27. Виды соединений трубчатых элементов

а – штыревое;

б – хомутами на болтах;

в – поворотным

(флажковым) замком

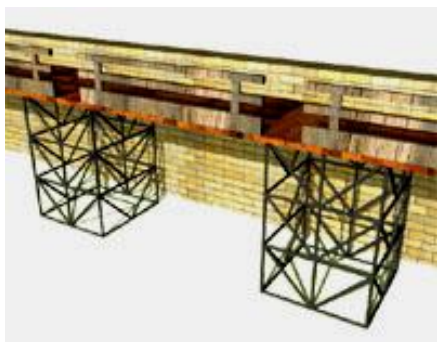
Рамные трубчатые леса.

Строительные рамные леса (рис. П. 3.28) идеально подходят для прямых фасадов. Конструкция рамных лесов состоит из рам соединенных между собой связями и диагоналями. Они легко собираются и разбираются. Леса имеют различную максимальную высоту, поэтому их разделяют на подвиды: ЛРП-20, ЛРП-30, ЛРП-80, ЛРП-100. Числа, стоящие после ЛРП (леса рамные приставные) указывает на какую максимальную высоту можно возводить строительные рамные леса. Несущие рамы для рамных лесов изготавливают из трубы разного диаметра. Крепление рам и связей строительных лесов рамного типа выполняется при помощи поворотного (флажкового) замка, являющегося неотъемлемой частью рамы. Соединение рам по вертикали осуществляется по способу «труба в трубу» на высоту до 60 м.



Рис. П. 3.28.

Строительные трубчатые леса рамного типа



Леса из объемных элементов (рис. П. 3.29) применяют для кладки стен одноэтажных производственных зданий высотой до 15 м. Леса состоят из вертикальных этажерок и рабочего настила с ограждением. Все элементы монтируют и демонтируют краном.

Рис. П. 3.29. Леса из объемных элементов

Струнные подвесные леса (рис. П. 3.30) 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 и настил переставляют на следующий ярус.

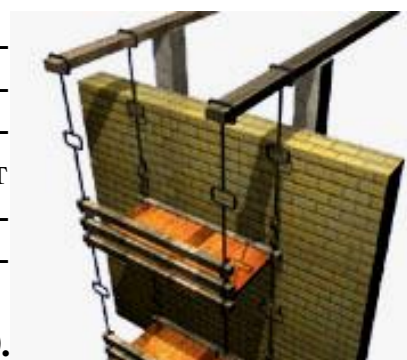


Рис. П. 3.30.

Струнные подвесные леса

При кладке стен промышленных зданий высотой до 20 м могут применяться деревянные леса – рамные, лестничные, брусковые.

Сборку всех лесов следует начинать от угла здания. Лестничные секции предусматривается монтировать одновременно с лесами. Работы по демонтажу начинаются с верхнего яруса в последовательности, обратной монтажу. Технические характеристики лесов представлены в таблицах П. 3.9, П. 3.10.

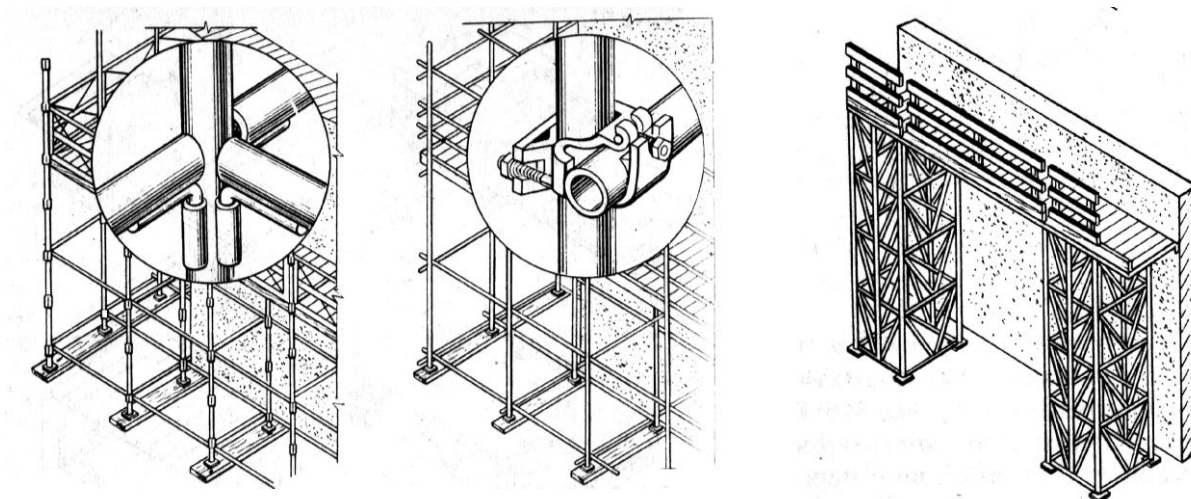


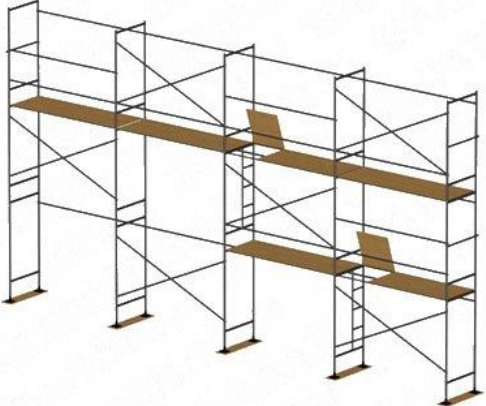


Рис. П. 3.31. Инвентарные леса

Виды и характеристики инвентарных трубчатых лесов

<p>Леса трубчатые безболтовые</p> 	<p>Безболтовые трубчатые леса серии Э-507 предназначены для применения при кладке каменных стен высотой до 40 м, при отделке фасадов зданий до 60 м, выполненных в соответствии с ГОСТ 27321-87.</p> <p>Технические характеристики Максимальная высота лесов, м – 60 (40) Шаг яруса по высоте, м - 2 Шаг стоек вдоль стены, м - 2 Ширина яруса (прохода) между стойками, м – 1,6 Нормативная нагрузка, кг/м² - 250</p>
<p>Леса трубчатые хомутовые</p> 	<p>Леса универсальные ЛСПХ-40 представляют собой леса трубчатые стоечные приставные хомутовые, предназначенные для отделочных и ремонтных работ на фасадах зданий высотой до 40 м, а также для каменной кладки стен зданий высотой до 20 м, выполненных в соответствии с ГОСТ 27321-87.</p> <p>Технические характеристики Максимальная высота лесов, м - 40 (20) Шаг яруса по высоте, м -1 Шаг стоек вдоль стены, м – 1,5 Ширина яруса (прохода) между стойками, м – 1,4 Нормативная нагрузка, кг/м² - 250</p>
<p>Леса трубчатые рамные</p> 	<p>Леса ЛСПР-200 представляют собой леса строительные приставные рамные, выполненные в соответствии с ГОСТ 27321-87 и предназначенные для отделочных и ремонтных работ на фасадах зданий и для каменной кладки.</p> <p>Технические характеристики Максимальная высота лесов, м - 60 Шаг яруса по высоте, м -2 Шаг стоек вдоль стены, м – 3 Ширина яруса между стойками, м – 0,95 Нормативная нагрузка, кг/м² - 200</p>

Характеристика инвентарных лесов для производства каменной кладки

Наименование	Трубчатые				Подвесные струнные			Из угловой стали	
	безболтовые (штыревые)		Хомутовые	Рамные	переставные	подъемные	катучие	Крупнопанельные типа «Строитель»	Инвентарные из объемных элементов
	Конструкции Пром-стройпркта	ТБЦЛ-2000	Конструкции ЦНИИОМТП	ЛРП- 20;30;80;100					
Максимальная высота, м	40	40	40	20;30 60 100	50	60	-	15	24
Шаг яруса, м	1	2	1	2	1	-	1	1,2	1,2
Шаг стоек, рам, струн вдоль стены, м	2	2	2	3	2	2,4	3	3	6-4,5
Ширина яруса (прохода) между стойками, рамами, струнами и т.д., м	1,6	1,6	1,8	-	2	1,5	1,3-0,6	2	1,2
Ширина рабочего настила, м	2,15		2	2,5	2,6	2,6	2,6	2,5	2,3
Расстояние от внутренней стойки (струны) до стены, м	-	-	0,4	-	0,6	0,62	0,65	0,55	0,4
Масса элемента (максимального), кг	43		34,9	77	270	262	-	40	490
Нормативная поверхностная нагрузка, (кг/м ²)	250	200	250		-	-	250	250	325
Расход материалов на 1 м ² стены:									
- труб, кг	6,5		24,7		-	-	-	2,15	1,14
- прокатной стали, кг	12,1		-		11,5-8,99	4,35 3,23	3	21,5	23,1
- пиломатериалов, м ³	0,01		0,01		0,01	0,04	0,01	0,02	0,02

Технические характеристики выбранных грузозахватных приспособлений, средств пакетирования и подмащивания, а также средств, обеспечивающих охрану труда рабочих при выполнении процесса кладки и их перемещений должны быть представлены в таблице 4 ПЗ.

ВЫБОР МОНТАЖНЫХ КРАНОВ ДЛЯ КАМЕННОЙ КЛАДКИ

При выборе монтажных кранов для выполнения каменной кладки следует руководствоваться следующими соображениями:

- кладку подземных частей зданий жилищно-гражданского или производственного назначения из блоков или штучных материалов рекомендуется осуществлять с помощью стреловых кранов на колесном или гусеничном ходу;
- краны такого же типа целесообразно применять при возведении каменных зданий небольшой высоты (8-12 м);
- многоэтажные жилые и промышленные здания высотой более 12 м возводятся с применением башенных кранов или самоходных в башенно-стреловом исполнении;
- работу кранов следует организовывать в две или три смены.

Как правило, краны не должны отвлекаться на разгрузочные операции. Эти работы целесообразно производить с помощью специальных погрузочно-разгрузочных механизмов. Однако, возможно использование на погрузочно-разгрузочных работах и основных монтажных кранов.

Выбор кранов для возведения здания сводится к определению технических параметров (*высота подъема крюка, грузоподъемность, вылет крюка, количество кранов*) и экономической целесообразности их применения.

Высота подъема крюка ($H_{кр}$) может быть определена по формуле:

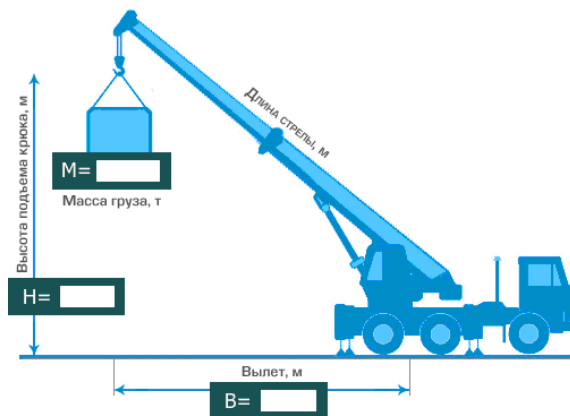
$$H_{кр} \geq h_0 + h_3 + h_{ГР} + h_{ПР}, \quad (\text{П. 3.1})$$

где: h_0 – высота опоры, на которую подается груз (высота 2-го яруса подмостей, установленных на перекрытии последнего этажа), м;
 h_3 – высота запаса (принимать от 0,5 до 1,5), м;
 $h_{ГР}$ – высота подаваемого груза (поддон с кирпичом, захват, ящик для раствора), м;
 $h_{ПР}$ – высота грузозахватного приспособления, м.

Грузоподъемность крана Q должна быть больше (или равна) массе поднимаемого груза и приспособлений:

$$Q \geq q_{ГР} + q_{ПР}, \quad \text{Т} \quad (\text{П. 3.2})$$

где: $q_{ГР}$ – масса подаваемого груза, т;
 $q_{ПР}$ – масса приспособлений, т (масса строп, захватов, поддонов, ящика для раствора и т.д.)



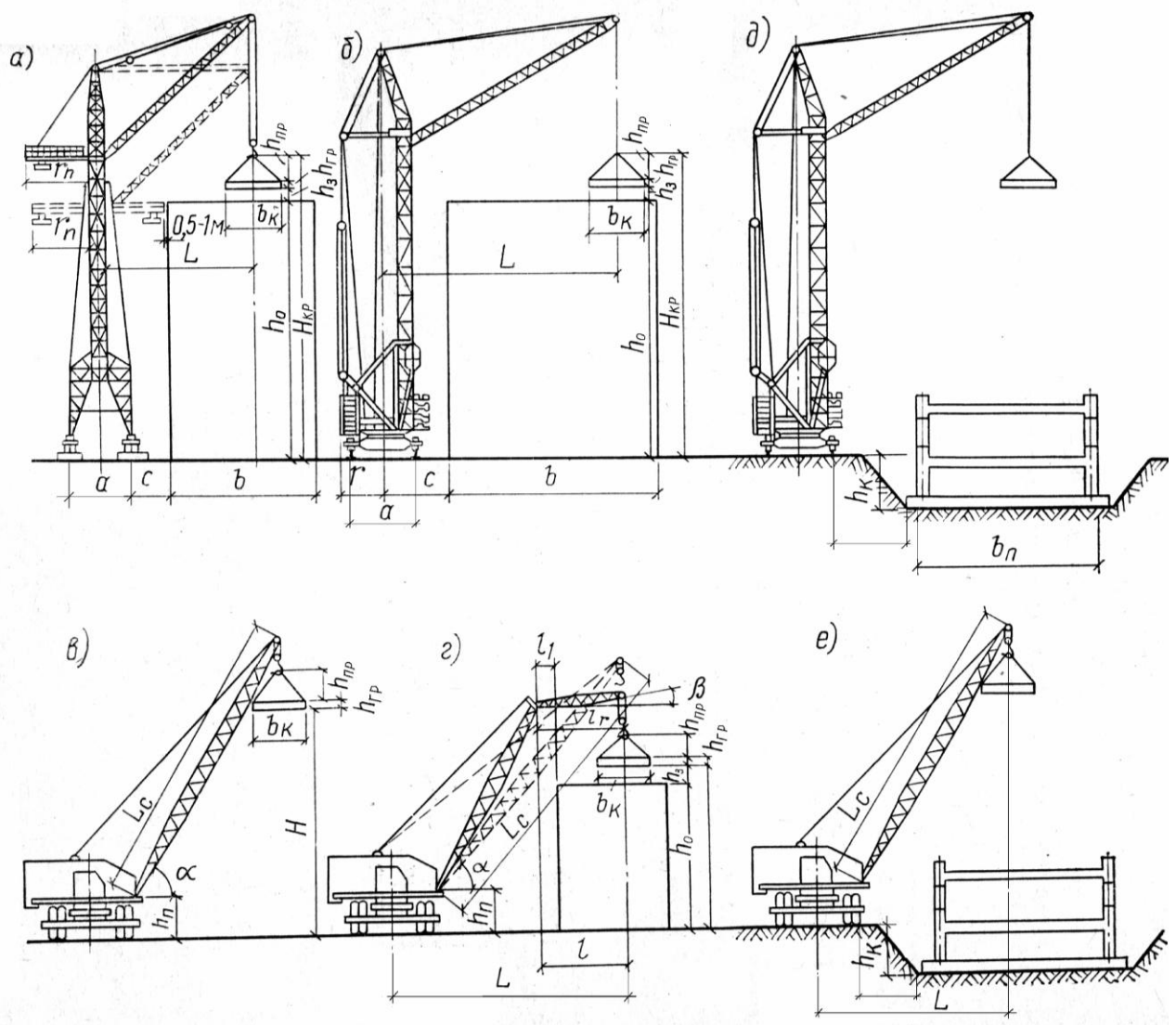


Рис. П. 3.32. Схемы определения высоты подъема крюка и вылета стрелы крана
а – башенных с поворотной башней; б – башенных с поворотной платформой; в – стреловых без гуська; г – стреловых с гуськом; д, е - установка крана у бровки котлована при возведении подземной части здания

Вылет крюка – расстояние между осью вращения крана и вертикальной осью, проходящей через центр обоймы грузового крюка.

Вылет крюка крана L зависит от схемы расстановки и типов кранов. При работе башенных кранов на надземной части здания вылет крюка L определяется по формуле:

$$L = a/2 + b + c, \text{ м}, \quad (\text{П. 3.3})$$

где: **а** - ширина подкранового пути, м;

б - ширина здания, м;

с - расстояние от внутреннего рельса подкранового пути до наибольшей выступающей части здания (учитывает размер поворотной платформы крана и минимальное расстояние от нее до стены, не менее 0,75 м), м.

Если краны расположены с двух сторон строящегося здания, вылет крюка определяется как:

$$L = a/2 + b/2 + c, \text{ м.} \quad (\text{П. 3.4})$$

При работе самоходных стреловых кранов вылет крюка должен быть определен графически для самого «неудобного» положения подачи груза. Так как при подаче груза основным крюком вылет достигает больших значений, то возможно подача гуськом или самоходными кранами в башенно-стреловом исполнении.

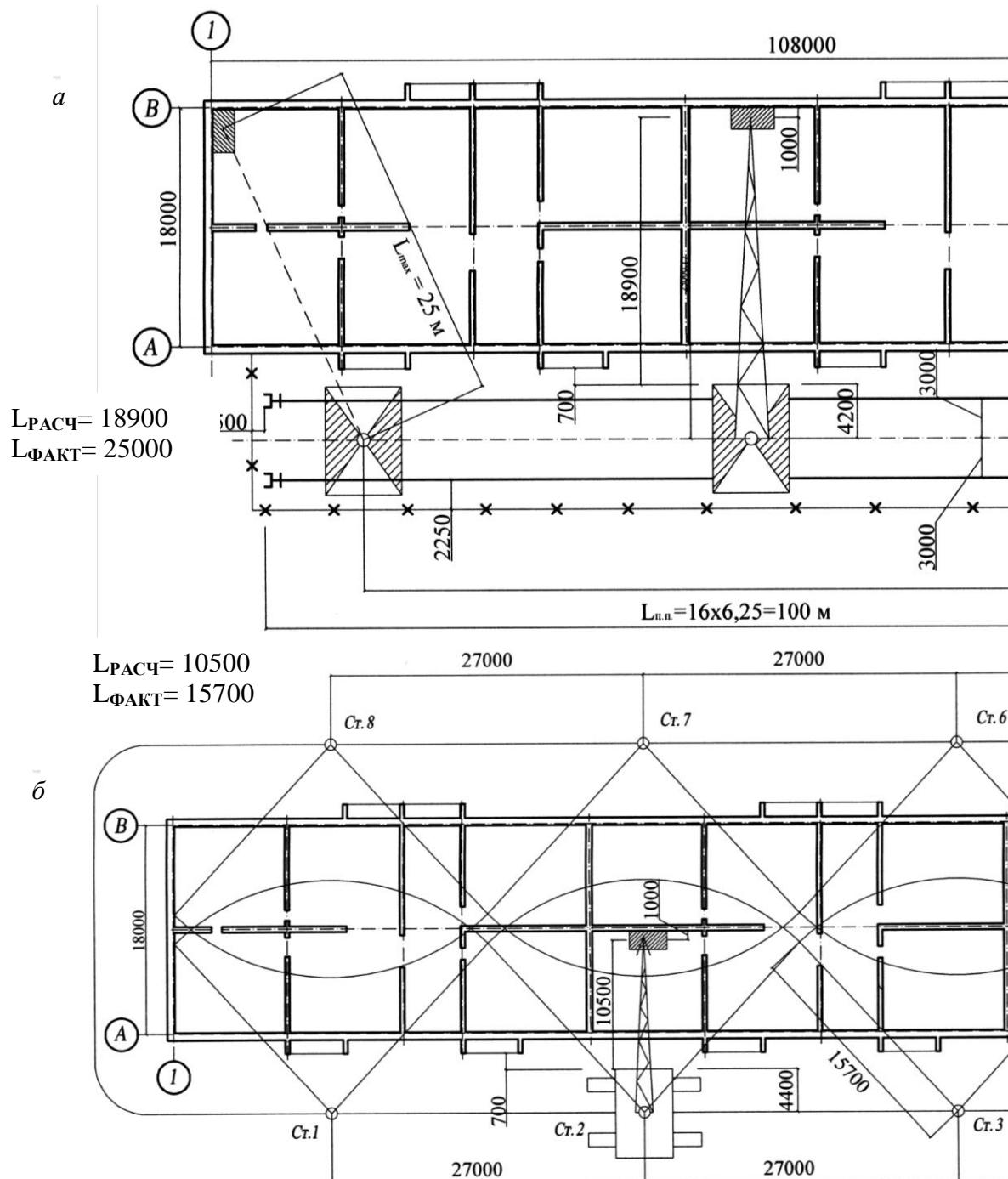


Рис. П. 3.33. Фрагменты технологических схем расположения кранов

a – для башенного крана; *б* – для крана в башенно-стреловом исполнении

Расстояние между стоянками определяется таким образом, чтобы при работе крана не было участков, не обеспеченных материалами. Технологические схемы расстановки кранов представлены на рисунке П. 3. 33. Технические характеристики кранов представлены в справочной литературе [32,36,38].

Промежуточные расчеты для выбора монтажных кранов, приспособлений и средств малой механизации должны быть представлены в таблицах П. 3. 10 и П. 3. 11.

Таблица П. 3. 10

Ведомость приспособлений и средств малой механизации (СММ)

Наименование материала	Масса, т	Наименование приспособл. и СММ	Характеристика приспособлений и СММ			Эскиз приспособлений
			Грузоподъемность, т	Масса, кг	Расчетная высота, м	
1	2	3	4	5	6	7

Таблица П. 3. 11

Расчет технических параметров кранов

Наименование материала или груза	Расчетные технические характеристики				Марка крана, обеспечивающего производство работ	
	Q, т	H _{кр} , м	L _{кр} , м			
			1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант
1	2	3	4	5	6	7

Результаты расчетов основных параметров применяемых машин и механизмов следует оформить таблицей 3 ПЗ.

Приложение 4. Технико-экономическое обоснование вариантов производства работ

После выбора грузоподъемных машин и средств малой механизации для различных (не менее 2) технически возможных вариантов производства работ по каменной кладке следует произвести их сравнение по технико-экономическим показателям, таким как *трудоемкость работ, себестоимость работ, продолжительность, коэффициент использования по грузоподъемности и т.п.*

Трудоемкость работ определена калькуляциями затрат труда, составленными для каждого предлагаемого варианта производства работ.

Себестоимость *i*-го варианта учитывает затраты на эксплуатацию машин и механизмов и основную заработную плату (стоимость конструкций и

материалов по вариантам одинакова и сравнению не подлежит) и может быть определена по формулам предоставленным ниже.

Основным критерием выбора варианта производства работ является себестоимость с учетом других вышеназванных показателей.

Себестоимость работ по вариантам может быть определена по формуле:

$$C_i = \sum_{i=1}^n C_{\text{маш-ч}_i} \cdot V_i \cdot T_{oi} \cdot K_1 + C_{\text{у.п.п}} \quad (\text{П. 4.1})$$

где: C_i – себестоимость i -го варианта производства работ, р.;

$C_{\text{маш-ч}_i}$ – стоимость машино-часа работы i -ой машины (крана), р., определяется по нормативной и справочной литературе [32,36,38];

V_i – количество однотонных машин, работающих на объекте (в соответствии с предлагаемыми схемами производства работ);

T_{oi} – продолжительность работы i -ой машины на объекте, часы (определяется соответствующими калькуляциями затрат труда);

K_1 – коэффициент накладных расходов, относящийся к эксплуатации строительных машин. В курсовом проекте принимать $K_1=1,08$;

$C_{\text{у.п.п}}$ – стоимость устройства подкрановых путей, р.[32].

Стоимость машино-часа работы машин представляет собой сумму годовых (C_r), единовременных (C_e) и текущих эксплуатационных ($C_{тэ}$) затрат:

$$C_{\text{маш-ч}_i} = C_{ri} + C_{ei} + C_{тэi}, \quad (\text{П. 4.2})$$

или

$$C_{\text{маш-ч}_i} = M_i \cdot A_i / 800 T_n m + C_{тpi} \cdot C_{\text{М-д}_i} / T_{oi} + C_{pi} + C_{vi} + C_{ci} + C_{эi} + C_{зи}, \quad (\text{П. 4.3})$$

где: M_i – инвентарно-расчетная стоимость i -ой машины (стоимость затрат на изготовление машины и доставку до базы заказчика), р.;

A_i - % амортизационных отчислений;

T_n – нормативное количество дней работы i -ой машины в течение года;

m – количество рабочих смен в сутки (может быть принят 1 или 2-хорошо сменный режим работы);

$C_{тpi}$ – стоимость транспортировки i -ой машины от базы до объекта или с объекта на объект, р.;

$C_{\text{М-д}_i}$ – стоимость затрат на монтаж и демонтаж i -ой машины на объекте, р.;

C_{pi} – затраты на текущий ремонт i -ой машины, р.;

C_{vi} – то же на вспомогательное оборудование, р.;

C_{ci} – то же, на смазочные материалы, р.;

$C_{эi}$ – то же, на электроэнергию, р.;

$C_{зи}$ – затраты на заработную плату машиниста (крановщика), р.

Исходные данные для определения *Смаш-ч_i* представлены в таблицах П. 4.1 – П. 4.5.

Таблица П. 4.1

**Исходные данные для определения себестоимости
1-го машино-часа гусеничных кранов
(в ценах 2001 г.)**

ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ КРАНОВ, т		16	25	40	50	63	100
1	2	3	4	5	6	7	8
ЦЕНА, тыс. руб.	<i>Оптовая</i>	1571	1964	3784	3701	5355	13685
	<i>Инвентарно- расчетная</i>	1714	2130	4266	4147	5998	15726
Годовые за- траты	<i>Амортизационные затраты, %</i>	13,4	12,5	12,5	10,9	10,9	8,8
	<i>Годовая сумма амортизационных отчислений, тыс. руб.</i>	230,0	266,25	533,25	452,0	653,78	1383,9
Едино- времен- ные за-	<i>Стоимость транспортировки</i>	2,38	4,52	2,23	3,15	5,37	7,64
	<i>Стоимость монтажа – демонтажа</i>	1,90	3,09	34,39	63,5	69,73	115,49
ИТОГО		4,28	7,61	36,62	66,65	75,1	123,13
Текущие эксплуатационные затраты на 1 маш.-час, руб.	<i>Техническое обслуживание и текущий ремонт</i>	17,9	20,8	22,0	23,8	25,6	28,6
	<i>Замена и ремонт сменной оснастки</i>	24,4	28,0	29,8	31,5	34,5	38,7
	<i>Энергетические материалы</i>	28,6	44,6	56,5	130,9	107,1	125,0
	<i>Смазочные материалы</i>	6,0	8,9	11,9	13,1	21,4	25,0
	<i>Содержание обслуживающего персонала</i>	63,1	63,1	67,2	71,4	135,1	140,0

**Исходные данные для определения себестоимости
1-го машино-часа пневмоколесных кранов
(в ценах 2001 г.)**

ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ КРАНОВ, т		16	25	40	63	100
1	2	3	4	5	6	7
ЦЕНА, тыс. руб.	<i>Оптовая</i>	1559	2404	3142	11579	10115
	<i>Инвентарно- расчетная</i>	1726	2618	3516	12971	11329
Годовые за- траты	<i>Амортизационные затраты, %</i>	12,7	11,6	11,6	10,1	10,1
	<i>Годовая сумма амортизационных отчислений, тыс. руб.</i>	219,2	303,7	407,86	1310,1	1144,2
Едино- времен-	<i>Стоимость транспортировки</i>	1,08	1,08	2,9	2,9	2,9
	<i>Стоимость монтажа – демонтажа</i>	3,69	3,69	4,3	4,3	5,5
ИТОГО		4,77	4,77	7,2	7,2	8,4
Текущие эксплуатационные затраты на 1 маш.-час, руб.	<i>Техническое обслуживание и те- кущий ремонт</i>	16,7	18,4	21,4	3,2	25,6
	<i>Замена и ремонт сменной оснастки</i>	11,9	16,1	29,2	31,5	34,5
	<i>Энергетические материалы</i>	20,8	33,3	52,4	44	44
	<i>Смазочные материалы</i>	4,17	6,55	10,7	8,93	8,93
	<i>Содержание обслуживающего персонала</i>	122,6	63,1	121,4	121,4	130,9

**Исходные данные для определения себестоимости
1-го машино-часа автомобильных кранов
(в ценах 2001 г.)**

ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ КРАНОВ, т		6,3 (7)	10 (12,5)	14 (15)	16 (17)	25 (32)	40
1	2	3	4	5	6	7	8
ЦЕНА, тыс. руб.	<i>Оптовая</i>	810	1083	1 416	1660	293	8211
	<i>Инвентарно- расчетная</i>	883	1179	1547	809	2497	8949
Годовые за- траты	<i>Амортизационные затраты, %</i>	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	12,5
	<i>Годовая сумма амортизационных отчислений, тыс. руб.</i>	136,9	182,7	239,8	280,5	387,0	1118,6
Едино- времен- ные за-	<i>Стоимость транспортировки</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Стоимость монтажа – демонтажа</i>	-	-	-	-	-	-
ИТОГО		125	125	125	149	125	149
Текущие эксплуатационные затраты на 1 маш.-час, руб.	<i>Техническое обслуживание и текущий ремонт</i>	340,34	415,9	415,9	414,72	415,9	440,3
	<i>Замена и ремонт сменной оснастки</i>	60,1	151,73	154,7	229,1	234,43	235,0
	<i>Энергетические материалы</i>	100,56	120,79	120,79	121,98	123,76	124,95
	<i>Смазочные материалы</i>	59,96	61,29	61,29	48,79	61,29	62,48
	<i>Содержание обслуживающего персонала</i>	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,6

Таблица П. 4.4

**Исходные данные для определения себестоимости 1-го машино-часа
кранов на шасси автомобильного типа и короткобазовых кранов
(в ценах 2001 г.)**

ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ КРАНОВ, т		16	25	40	63	100
1	2	3	4	5	6	7
ЦЕНА, тыс. руб.	<i>Оптовая</i>	2500	3725	7735	15470	17850
	<i>Инвентарно- расчетная</i>	2725	4060	8431	17315	19457
Годовые за- траты	<i>Амортизационные затраты, %</i>	12,7	11,6	11,7	10,1	10,1
	<i>Годовая сумма амортизационных отчислений, тыс. руб.</i>	340	471	586	1749	1965
Едино- времен-	<i>Стоимость транспортировки</i>	148,8	148,8	178,5	238,0	833,0
	<i>Стоимость монтажа – демонтажа</i>	130,9	178,5	410,6	523,6	446,3
ИТОГО		279,7	327,3	589,1	761,6	1279,3
Текущие эксплуатационные затраты на 1 маш.-час, руб.	<i>Техническое обслуживание и те- кущий ремонт</i>	17,85	19,64	22,61	24,4	54,74
	<i>Замена и ремонт сменной оснастки</i>	23,8	26,78	30,35	32,73	30,94
	<i>Энергетические материалы</i>	59,5	83,3	71,4	101,15	69,02
	<i>Смазочные материалы</i>	13,09	18,45	15,47	22,61	23,8
	<i>Содержание обслуживающего персонала</i>	63,07	121,38	121,38	140	133,88

Таблица П. 4.5

**Исходные данные для определения себестоимости
1-го машино-часа башенных кранов (в ценах 2001 г.)**

ГРУЗОВОЙ МОМЕНТ, тс·м (Т)		100 (2-8)	160 (8-10)	200 (8-10)	250 (10-16)	400 (12,5- 25)	1000 (≥ 25)
1	2	3	4	5	6	7	8
ЦЕНА тыс. руб.	<i>Оптовая</i>	1845	4284	5563	7170	8431	8211
	<i>Инвентарно- расчетная</i>	2065	5099	6230	8033	9443	9200
Годовые за- траты	<i>Амортизационные затраты, %</i>	11,9	11,9	8,6	8,6	8,6	8,6
	<i>Годовая сумма амортизационных отчислений, тыс. руб.</i>	245,74	606,10	536,80	690,84	812,10	791,20
Едино- времен- ные за-	<i>Стоимость транспортировки</i>	14,86	22,61	23,80	28,56	74,40	80,10
	<i>Стоимость монтажа – демонтажа</i>	29,75	53,55	53,55	67,20	244,60	237,90
ИТОГО		44,61	76,16	77,35	195,76	319,00	318,00
Текущие эксплуатационные затраты на 1 маш.-час, руб.	<i>Техническое обслуживание и текущий ремонт</i>	101,1	119,0	119,0	149,0	173,0	149,0
	<i>Замена и ремонт сменной оснастки</i>	57,0	79,0	79,0	212,0	57,0	212,0
	<i>Энергетические материалы</i>	30,0	60,0	36,0	12,0	57,0	12,0
	<i>Смазочные материалы</i>	3,6	3,6	3,6	9,5	5,4	9,5
	<i>Содержание обслуживающего персонала</i>	54	72	54	72	76,8	83,3

Марки кранов с грузовым моментом:

- до 120 (т·м): Б-100.0, КБ-100, К_{БК}-100.1, КБ-100-ОМ, КБ-100.2, БКСМ-5-5А, БКСМ-5-9;
- до 200 (т·м): МСК 7,5-20, МСК-10-20, БКСМ-7-9, КБ-106.2, К_{БК}-160.2, КБ-160.4

- от 300 и более: БК-406А, БК-300, БК-300Д, КБГС-101М, БК-404, БК-405, БК-1000, БК-1425, КБ-503, КБ-503.1, КБ-674, КБ-503А

Одновременно с экономическими показателями эффективность варианта производства работ следует оценивать и по техническим параметрам, таким как коэффициенты использования крана по грузоподъемности при подаче различных грузов ($K_{гpi}$):

$$K_{гpi} = q_{гр} / Q_{кр}, \quad (\text{П. 4.4})$$

где: $q_{гр}$ – масса подаваемого груза (ящик с раствором, поддон с кирпичом и т.п.), т;

$Q_{кр}$ – грузоподъемность крана при рабочем вылете крюка, т.

Средний коэффициент грузоподъемности может быть определен по формуле:

$$K_{гр.ср} = \sum_{i=1}^n K_{гpi} / n, \quad (\text{П. 4.5})$$

где: n – количество типов подаваемых грузов.

Вариант с наименьшей себестоимостью работ и более высокими коэффициентами использования по грузоподъемности должен быть принят в качестве основного.

В практике строительства критерием эффективности могут являться как себестоимость, так и продолжительность выполнения работ.

Приложение 5. Расчет количественного и профессионально-квалификационного состава комплексной бригады (звена)

Для выбранного наиболее эффективного варианта производства работ следует произвести расчет состава комплексной бригады (звена) выполняющей все процессы, входящие в кладку стен строящегося здания или сооружения. В основу расчетов профессионально-квалификационного и количественного состава рабочих положен принцип равномерного распределения нормативных затрат труда между членами бригады. Методика расчета и основные формулы изложены ниже. Продолжительность работ T задается руководителем курсового проекта, и в реальных условиях устанавливается заказчиком и оговаривается техническим заданием на разработку технологической карты.

Исходя из вышесказанного, общее количество рабочих в комплексной бригаде может быть определено по формуле:

$$N = \sum_{i=1}^n T_{р\text{ руч}} / T \cdot T_{см} \cdot m \cdot K_n, \quad (\text{П. 5.1})$$

где: N – общее количество рабочих в комплексной бригаде, чел.;

$T_{р\text{ руч}}$ – трудоемкость выполнения ручных (немеханизированных) работ, чел-ч;

T – заданная продолжительность выполнения работ, дн;

m – количество рабочих смен в сутки;

K_n – коэффициент перевыполнения норм выработки (5-10%)=1,05 - 1,10;

T_{cm} – продолжительность рабочей смены (8 час.).

Количество рабочих по профессиям и разрядам в составе комплексной бригады определяется также с учетом их занятости при выполнении процесса

$$N_j = \sum_{i=1}^n T_{pj} / T \cdot T_{cm} \cdot m \cdot K_n, \quad (\text{П. 5.2})$$

где: N_j – количество рабочих определенной профессии и разряда, чел;

T_{pj} – затраты ручного труда, приходящиеся на определенные профессию и разряд.

Для определения суммарных общих и приходящихся на определенные профессию и разряд затрат труда следует составить вспомогательную таблицу П. 5.1. Основой для расчета должна служить КЗТ наиболее эффективного варианта.

Таблица П. 5.1

Вспомогательная таблица для расчета состава комплексной бригады

Наименование работ	Количество работ	Трудоемкость		В т.ч. по профессиям и разрядам						
		чел-час	маш-час							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	т.д.
		$\sum T_{p \text{ руч}}$	$\sum T_{p \text{ мех}}$	$\sum T_{pj}$						

После выполнения расчетов следует сформировать комплексную бригаду и рекомендовать полученный численный и профессионально-квалификационный состав для выполнения строительного процесса.

При формировании бригады учитывают условие обязательного наличия рабочих высоких и низких разрядов. Поэтому сначала формируют высокие, затем низкие разряды.

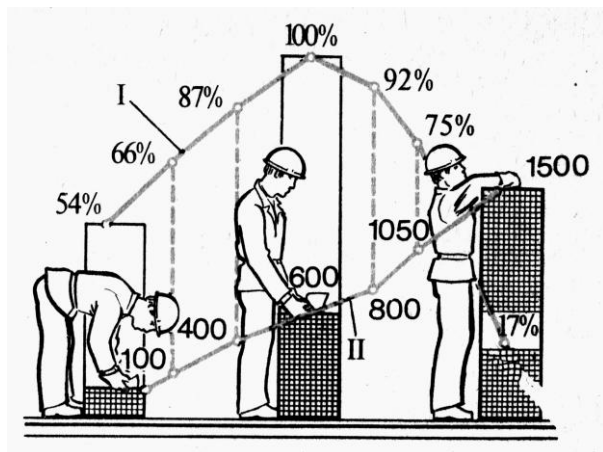
Приложение 6. Организационно-технологические методы каменной кладки

Организационно-технологические методы каменной кладки решают вопрос организации труда каменщиков и установления состава и последовательности выполнения операций кирпичной кладки.

Выбранная в соответствии с расчетом Приложения 5 комплексная бригада может быть разделена на звенья: «двойка», «тройка», «четверка», «пятерка».

Участок кладки, где работает звено, называют *делянкой*, где работает бригада – *захваткой*.

Расчет размеров захваток и дялянок и их количества производится в зависимости от трудоемкости кладки и сменной выработки звена (бригады), при этом необходимо учесть, что за смену звено (бригада) каменщиков должно выполнить кладку высотой в один *ярус*.



Высота яруса принимается из расчета оптимальной производительности каменщиков в пределах от 0,8 до 1,2 м (рис. Р. 6.1). Как правило, кладка стен в пределах этажа делится на три яруса, из которых первый и второй в свою очередь делятся на *полуярусы*. Кладка верхних полуярусов выполняется с *подлесок*. Применение подлесок позволяет каменщику 70% рабочего времени вести работы в оптимальной зоне и в удобном для кладки положении (рис. П. 6.2).

Рис. П. 6.1. График зависимости производительности труда каменщиков от уровня кладки

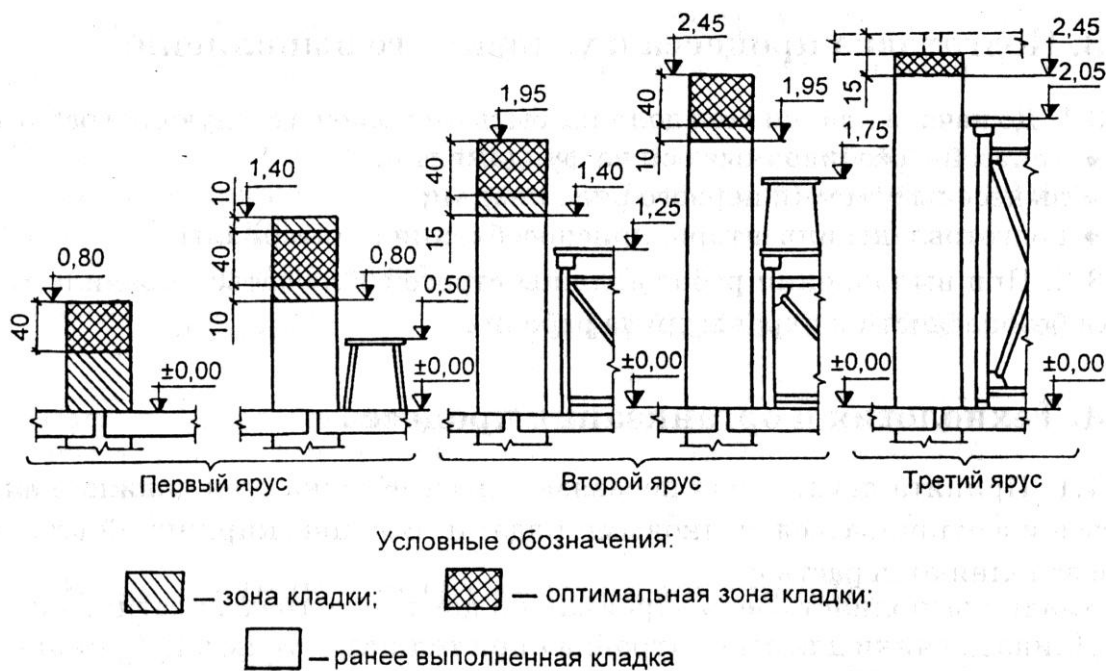


Рис. П. 6. 2. Схема производства каменных работ по ярусам

Сменная выработка (производительность) комплексной бригады определяется с учетом комплексной нормы времени $H_{вр}^k$, определяемой синтезом норм, приведенных к главному измерителю продукции:

$$P_{см} = T_{см} \cdot N / H_{вр}^k, \quad (\text{П. 6.1})$$

где: $P_{см}$ – сменная производительность комплексной бригады, м³;
 $T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, равна 8 часам;
 N – общее количество рабочих в комплексной бригаде, чел;
 $H_{вр}^k$ – комплексная норма времени, чел-ч.

В свою очередь, комплексная норма времени учитывает выполнение бригадой различных строительных операций и может быть определена по формуле:

$$H_{вр}^k = \sum_{i=1}^n H_{вр i} \cdot K_{пi}, \quad (\text{П. 6.2})$$

где: $H_{вр i}$ – норма времени по i -ой операции комплексного процесса, чел-ч (устанавливается по калькуляции затрат труда принятого варианта производства работ);
 $K_{пi}$ – коэффициент перехода, показывающий – какое количество продукции в измерителях элемента содержится в продукции главного измерителя.

$$K_{пi} = Q_{эi} / Q_{к.п}, \quad (\text{П. 6.3})$$

где: $Q_{эi}$ – количество (объем) продукции в измерителях элементов (по калькуляции затрат труда);
 $Q_{к.п}$ – количество (объем) конечной продукции – принимается суммарный (общий) объем кладки всех стен, м³.

Так как организация работы каменщиков предполагает выполнение кладки по захватно-ярусной схеме, то необходимо определить размеры и расположение захваток в строящемся здании.

Длина захватки ($L_з$) зависит от сменной производительности комплексной бригады ($P_{см}$), толщины стен (d) и высоты яруса ($h_я$) и определяется по формуле:

$$L_з = P_{см} / d \cdot h_я. \quad (\text{П. 6.4})$$

Так как в проектах предусматривается кладка различной толщины, то целесообразно определять размеры захваток для каждой стены с последующим расчетом средней длины захватки. Зная общую длину всех стен (с учетом перегородок) $L_{ст}$ и длину одной захватки, можно определить количество захваток на этаже ($n_{зах}$) по формуле:

$$n_{зах} = L_{ст} / L_{зах}. \quad (\text{П. 6.5})$$

При назначении границ захваток необходимо, чтобы объемы каменных работ по трудоемкости были примерно одинаковы и увязывались с месторасположением подъемных механизмов (кранов).

При симметричном решении плана здания границы захваток назначаются около пересечений стен или по осям оконных проемов. Полученные размеры захваток (делянок) следует сравнить с рекомендуемыми, представленными в таблице П. 6.1.

Таблица П. 6.1

Рекомендуемые размеры делянок, м

Толщина стен, мм	Численность звена, чел	Сложность кладки		
		простая	средней сложности	сложная
770	5	-	19-22	16-20
	3	-	7-10	6-10
640	5	20-31	19-30	16-27
	3	13-21	11-18	10-16
510	5	24-40	19-36	18-30
	2	13-21	12-20	11-18
380	3	18-27	14-26	12-20
	2	11-18	10-17	8-15
250	2	14-24	-	-

Таблица П. 6.2

Рекомендуемый состав звеньев каменщиков в зависимости от вида и толщины стен

Вид стены	Толщина стен, мм			
	380	510	640	770
1	2	3	4	5
Гладкие (наружные и внутренние) глухие и с проемами	«двойка» «тройка»	«тройка», «пятерка»- «шестерка»	«тройка», «пятерка»- «шестерка»	«пятерка»
Простые с проемами до 20%	«двойка» «тройка»	«тройка», «пятерка»- «шестерка»	«тройка», «пятерка»- «шестерка»	«пятерка»
Простые с проемами до 40%	«двойка»	«двойка», «тройка», «пятерка»	«двойка», «тройка», «пятерка»	«тройка»
Средней сложности с проемами до 20%	«двойка»	«тройка», «пятерка»	«тройка», «пятерка»	«пятерка»
Средней сложности с проемами до 40%	«двойка»	«двойка», «тройка»	«двойка», «тройка»	«тройка»

Сложные С проемами до 40%	«двойка»	«двойка»	«двойка»	«тройка»
------------------------------	----------	----------	----------	----------

Результаты расчетов размера захваток (делянок) являются исходными данными для выбора комплекта средств подмащивания.

Практикой строительства примерно определены и рекомендованы составы звеньев каменщиков в зависимости от вида и толщины стен (табл. П. 6.2).

Звено «*двойка*» выполняет кладку стен толщиной в 1 или 1,5 кирпича или стен с большим количеством проемов и архитектурных элементов на фасаде.

Звено «*тройка*» выкладывает стены толщиной 1,5-2 кирпича с меньшей сложностью.

Звено «*пятерка*» выполняет кладку глухих стен толщиной не менее 2-х кирпичей малой сложности.

Кладка конструированных элементов жилых домов из кирпича может осуществляться по *двух-* или *многозахватной схеме*.

Работу по двухзахватной схем можно организовать по горизонтальной или по вертикальной схемам выполнения производственных процессов. При горизонтальной схеме каменщики выкладывают первый ярус первой захватки, после чего переходят на вторую захватку, а на первой в это время устанавливают (или переставляют) подмости, либо работают монтажники. При вертикальной схеме каменная кладка ведется в пределах одной захватки по ярусам на высоту всего этажа. Установку подмостей и заготовку материалов на рабочем месте следует предусматривать во 2-ю или 3-ю смены. Вертикальная схема обеспечивает скорейшее окончание работ на захватке.

При кладке стен жилых зданий с числом секций более пяти или протяженных зданий гражданского назначения применяют многозахватную систему, для чего здание делится поперек на несколько самостоятельных участков по числу устанавливаемых башенных кранов. Каждый из участков делится на две захватки.

Глухие и гладкие стены большой протяженности промышленных зданий и сооружений можно возводить не по захваткам, а поточно-кольцевым методом. При этом весь периметр здания делится на дялянки, по которым передвигаются звенья каменщиков с одной дялянки на другую в течение одной смены на одном ярусе.

Рабочее место звена каменщиков включает *рабочую зону, зону складирования материалов и транспортную* (см. рис. П. 3.14).

Кирпич и раствор располагают в чередующемся порядке вдоль фронта работ таким образом, чтобы их было удобно брать и подавать. Если кладка с проемами, то кирпич размещают напротив простенков ящики с раствором-против проемов (на расстоянии не более 4 м); при кладке столбов- кирпич слева, ящики с раствором справа от каменщика. При возведении стен облегченных конструкций материалы располагают, чередуя поддоны (контейнеры) с кирпичом, ящики с теплоизоляционными материалами для пустот и ящики с раствором.

Запас кирпича на рабочем месте принимается из расчета 2-х-4-х часовой потребности. Растворные ящики на рабочем месте заполняют раствором за 10-15 минут до начала кладки. Завозят раствор 2-4 раза за смену. В процессе кладки запасы материалов пополняются.

ТЕХНОЛОГИЯ КЛАДКИ

До начала кладки устанавливают и закрепляют угловые и промежуточные порядовки, выверяемые по отвесу и нивелиру. Порядовки устанавливают по углам, в местах пересечения и примыкания стен, а на прямолинейных участках - через 10-15 м. После на углах стен и на границе захваток (делянок) выкладывают маяки в виде убежной штрабы.

Непосредственно процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки (шнура);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстилание и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды и забутку);
- расшивка швов (при кладке под расшивку);
- проверка качества выполненной кладки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности).

Высокой квалификации требуют операции по установке порядовок и причалки, укладки кирпичей в верстовые ряды и проверка правильности кладки. Остальные операции могут выполняться каменщиками более низкой квалификации.

Кладку стен всегда начинают с наружной (лицевой) стороны. Дальнейший процесс кладки зависит от принятого порядка укладки рядов: порядного, ступенчатого или смешанного.

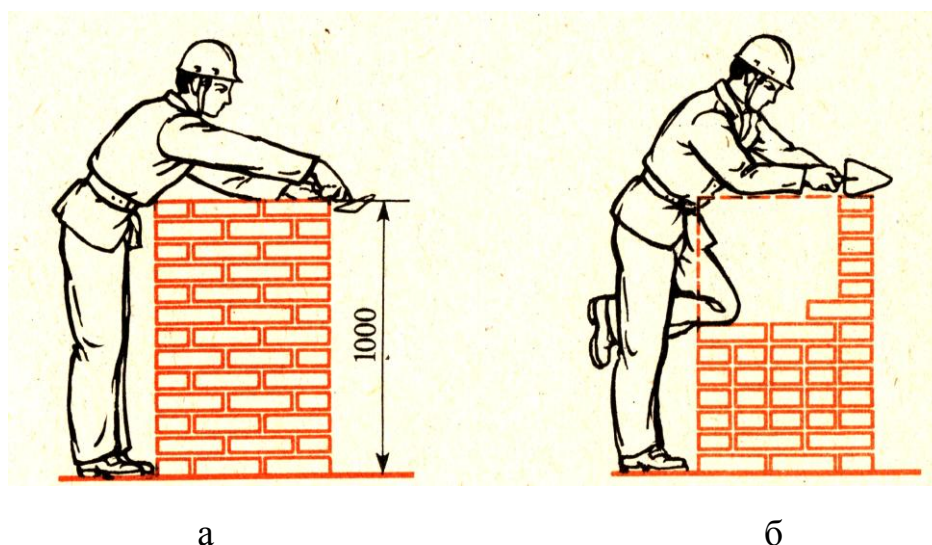


Рис. П. 6.3. Положение каменщика при укладке кирпича
а – при однорядной перевязке; б – при многорядной перевязке

Порядный способ применяю при однорядной (цепной) системе перевязки; ступенчатый и смешанный – при многорядной (рис. П. 6.4)

Способ укладки кирпича выбирают в зависимости от заданного вида кладки верстовых рядов стен (в пустошовку или с полным заполнением шва) и от пластичности применяемого раствора).

При выполнении работ на смежных захватках и при кладке примыканий наружных и внутренних стен необходимо, чтобы разность высот не превышала высоты этажа.

Ряды кирпича в уровне обреза стен и столбов, карнизах и поясах, в местах опирания плит перекрытий, балконов укладывают тычками.

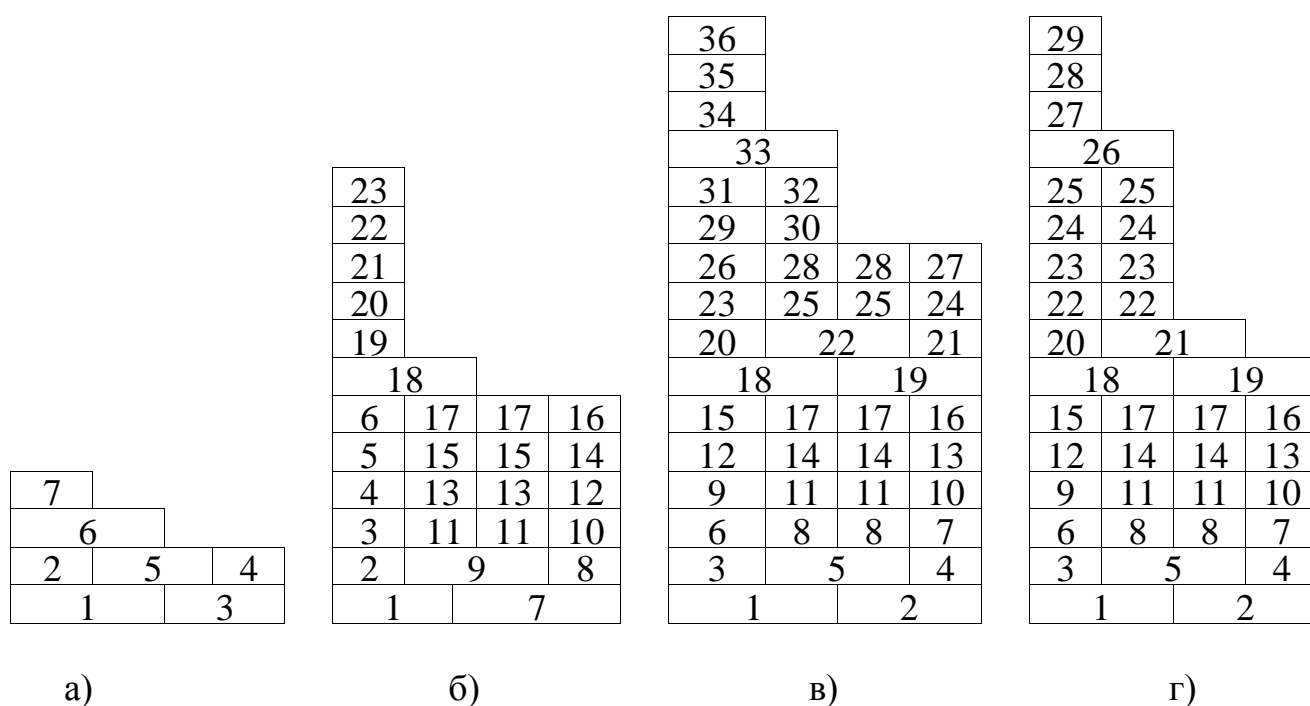


Рис. П. 6.4. Последовательность кладки кирпича (указана цифрами)

а) при однорядной перевязке (порядный способ);

б) при пятирядной перевязке (ступенчатый способ);

в), г) при пятирядной перевязке (смешанный способ).

При выполнении каменных работ используют комплекты средств механизации, инструмента и инвентаря. Оптимальный набор этих приспособлений получил название **нормокомплекта** для производства каменных работ.

Нормокомплект принимают с учетом численного и квалификационного состава комплексной бригады, он предназначен для механизации основных и вспомогательных работ.

Ниже приведены таблицы примерного распределения трудовых процессов между членами бригады численностью 28 чел. (табл. П. 6.3), нормокомплект комплексной бригады каменщиков численностью 28 человек (табл. П. 6.4) и нормокомплекты на звенья «двойка» и «тройка» (табл. П. 6.5).

Сведения, представленные в таблицах, могут использоваться для определения потребности в инструменте и инвентаря при разработке технологических карт на каменную кладку.

Таблица П.6.3

Распределение трудовых процессов между каменщиками комплексной бригады численностью 28 человек.

№ звеньев	Профессия	Разряд	Количество	Выполняемые процессы
1	2	3	4	5
1-9	Каменщики	5	1	Кладка наружных и внутренних стен
		4	8	
		2	9	
10	Каменщики, совмещающие профессию монтажника конструкций	4	2	Монтаж железобетонных конструкций
		3	2	
11	Плотники, совмещающие профессию монтажника (или каменщика)	4	2	Монтаж перегородок, установка оконных и дверных блоков
		3	1	
		2	1	
12, 13	Такелажники	3 (2)	2	Обеспечение (подача) бригады материалами и конструкциями

Таблица П. 6.4

Нормокомплект комплексной бригады каменщиков

Наименование	Технологическая потребность на бригаду, шт	Срок службы, мес.	ГОСТ, ТУ, марка
1	2	3	4
<i>Технологическая (строительная) оснастка</i>			
1. Бункер с челюстным затвором	2	24	
2. Ящик для раствора	16	24	
3. Захват Б-8	1	48	Б-8
4. Подхват-футляр	1	48	
5. Бак для смачивания кирпича	1	24	
6. Ларь для сыпучих	1	24	

материалов			
7. Маяк-причалка	8	12	ГОСТ 5107-70
8. Причальная скоба	1	12	
9. Рейка-порядовка	16	24	Чертеж

Продолжение табл. П. 6.4

Наименование	Технологическая потребность на бригаду, шт	Срок службы, мес.	ГОСТ, ТУ, марка
1	2	3	4
10. Стойка для временного крепления плит козырьков и балконов	6	24	
11. Шаблон для горизонтальных швов декоративной кладки	8	12	
12. Т-образная линейка	8	12	
13. Шкаф для бригады	1	48	Чертеж
14. Подмости: -рычажные непрерывного подъема	8	60	Чертеж
-пакетные самоустанавливающиеся универсальные (ППУ-4)	12	60	Чертеж
15. Площадки-подмости	2	12	Чертеж
16. Площадка передвижная	2	24	Чертеж
17. Лестницы для подъема на подмости	6	24	Чертеж
<i>Ручные инструменты</i>			
1. Кельма типа КБ	24	6	ГОСТ 9533-71
2. Лопата растворная типа ЛР	12	6	ГОСТ 3620-63*
3. Лопата МАльцева	12	6	Гост 3620-63
4. Кувалда остроносая № 3	6	6	ГОСТ 11402-65
5. Лом монтажный типа ЛМ	6		ГОСТ 1405-65
6. Молоток-кирочка типа МКИ	16	18	ГОСТ 11042-64*
7. Молоток-кулачок типа МКУ	3	36	
8. Слесарное зубило	3	36	

20x60			
9. Скребки	3	36	

Продолжение табл. П. 6.4

Наименование	Технологическая потребность на бригаду, шт	Срок службы, мес.	ГОСТ, ТУ, марка
1	2	3	4
10. Стальная расшивка РВ-1	3	36	
11. Стальная расшивка РВ-2	3	36	ГОСТ 12803- 67*
<i>Средства измерения и контроля</i>			
1. Стальной строи- тельный отвес ОТ-600	8	36	ГОСТ 9416-67*
2. Стальной строи- тельный отвес ОТ- 1000	1	36	
3. Рейка с отвесом	1	24	
4. Рулетка РС-2	8	12	
5. Рулетка РС -20	1	24	ГОСТ 7502-69
6. Метр складной металлический	28		ГОСТ 7253-54
7. Уровень -водяной -строительный УСВ-1-750 УС -300	1 1	24 24	ГОСТ 9416-67
8. Правило дюралю- миниевое, 1200 мм	8	18	
9. Металлический угольник	2	36	
10. Шаблоны для разметки -проемов -перегородок	1 1	24 24	

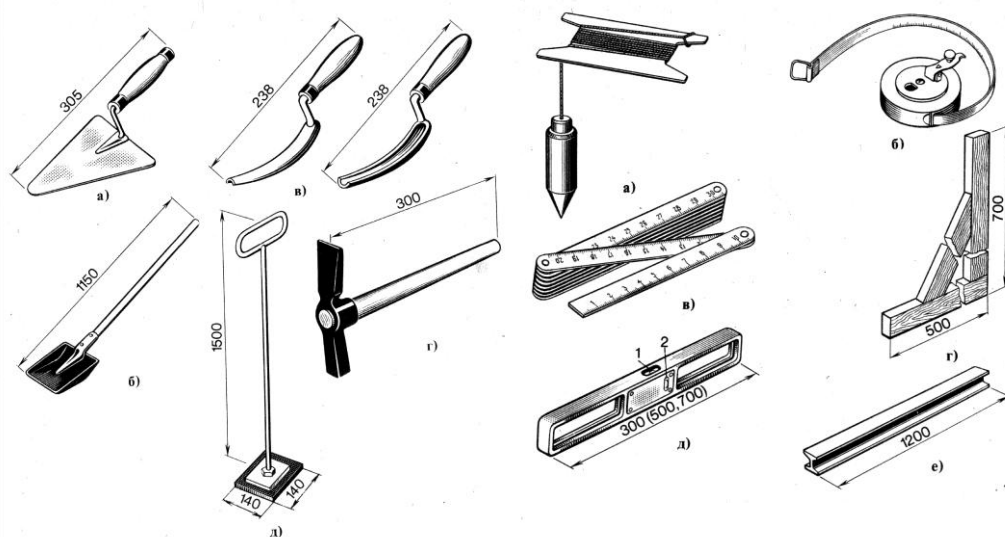


Рис. П. 6.5.
Инструменты,
средства
измерения и
контроля.

Таблица
П. 6.5

Примерный нормоконкомплект для звеньев «двойка» и «тройка»

Наименование инструмента, приспособлений, инвентаря	Количество, шт *	
	«двойка»	«тройка»
1. Стальной ящик вместимостью 0,27 м ³ для раствора	4	4
2. Стальная инвентарная порядовка	2	2
3. Деревянный угольник	1	2
4. Правило	2	2
5. Кельма для бетонных и каменных работ	2	3
6. Растворная лопатка	1	2
7. Молоток-кирочка	2	3
8. Стальная расшивка	2	2
9. Отвес	2	2
10. Стальной складной метр	2	2
11. Строительный уровень	1	
12. Ведро (бак) для воды	1	1
13. Причальный шнур длиной 40 м	1	
14. Приставная лестница		2
15. Раздаточный бункер вместимостью 1 м ³ (для раствора)	1	1
16. Трамбовка		1

* «двойка» на сплошной кладке; «тройка» на колодцевой кладке

**Приложение 7. Доставка и складирование
материалов и конструкций**

В строительстве жилых, гражданских и промышленных зданий и сооружений для перевозки материалов и грузов применяют автомобильный, железнодорожный, водный и специальный виды транспорта. Наиболее массовым для перевозки мелкогабаритных элементов и бетоно-растворных смесей является автомобильный общего назначения и специализированный.

Для транспортирования керамического и силикатного кирпича, а также мелких блоков на строительную площадку используют бортовые автомобили, прицепы и полуприцепы грузоподъемностью 4-14 т.

Чаще всего доставка осуществляется на поддонах, характеристики которых даны выше. Силикатный кирпич можно перевозить и без поддонов на автомобилях со щитовыми ограждениями. В целях предохранения от «разваливания» пакеты обтягивают прорезиненными лентами, которые одним концом закреплены к полу кузова и стягиваются канатом при помощи ручной лебедки.

Примерные схемы расстановки пакетов кирпича и керамических камней в кузовах автотранспортных средств показаны на рисунке П. 7.1.

Для доставки строительных растворов к месту потребления используют автомобили-самосвалы автомобильные прицепы и прицепы-тяжеловозы (табл. П. 7.1), а так же авторастворовозы (табл. П. 7.2).

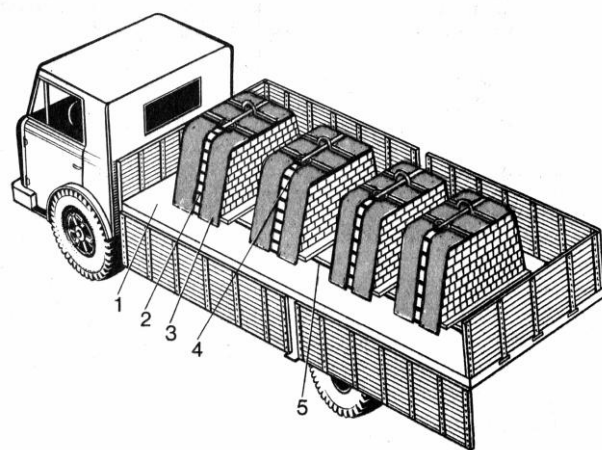
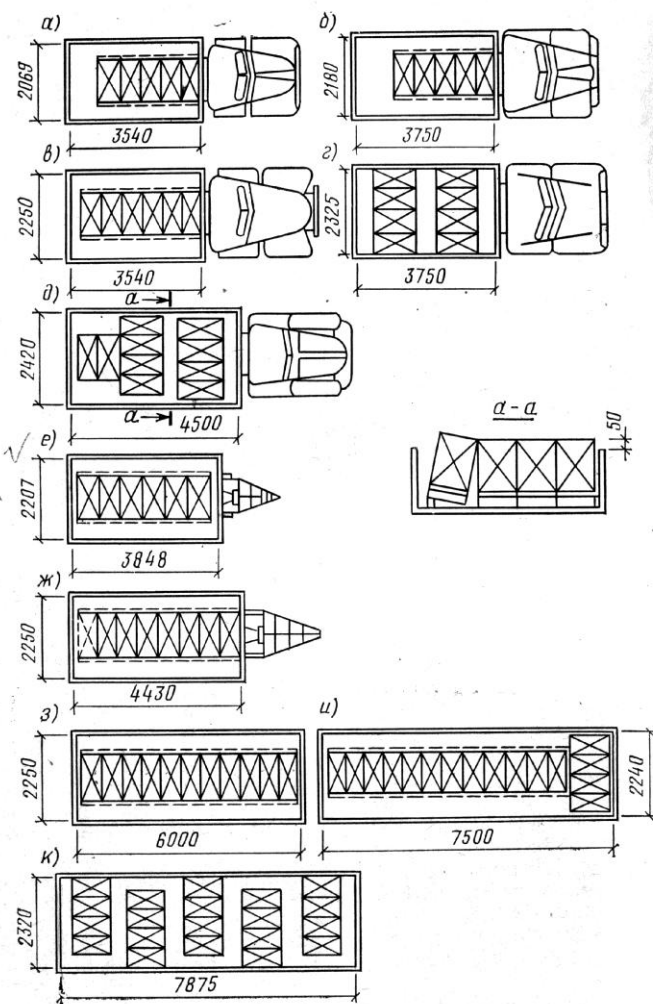
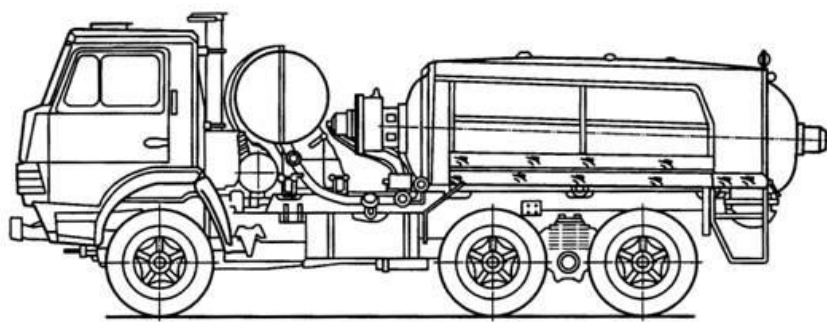


Рис. П. 7.1. Размещение пакетов кирпича в кузовах автотранспортных средств
 а – «Урал-355»; б – ЗИЛ-164(150); в, д – ЗИЛ-130; е – ЦАПЗ-754В; ж – А-731; з – ММЗ-584; и – МАЗ-5245;
 1 – кузов автомобиля; 2 – пирамидка кирпича; 3 – ограждающий пояс; 4 – замковое устройство; 5 – пол из швеллера

Авторастворовозы (рис. П.7.2) применяют для транспортирования со скоростью до 65 км/ч качественных строительных растворов различной подвижности (5...13 см) с механическим побуждением



в пути следования и порционной выдачи смеси на строительных объектах в приемные емкости растворонасосов, штукатурных агрегатов и станций, промежуточные расходные бункера и бадьи. Главным параметром авторастворовозов является полезная вместимость цистерны или объем перевозимой смеси (м³).

Рис. П. 7.2.
Авторастворовоз 581430

Таблица П. 7.1

Технические характеристики автотранспортных средств для доставки стеновых материалов.

Марка	Грузоподъемность, т	Масса, т	Размеры кузова, мм			Максимальная скорость с грузом, км/ч
			длина	ширина	высота борта	
1	2	3	4	5	6	7
<i>Бортовые автомобили</i>						
ГАЗ-53А	4	3	3740	2170	680	80-85
ГАЗ-66	3	3,05	3300	2050	890	80
ЗИЛ-164А	4	4,1	3540	2250	575	70
ЗИЛ-157К	4,5	5,05	3570	2090	925	65
ЗИЛ-130	5,5	4,3	3750	2325	685	85
УРАЛ-375С	4,5	8,4	3900	2400	872	75
МАЗ-500	7,5	6,15	4860	2325	665	75
МАЗ-502	4,0	7,7	3500	2500	1018	50
КрАЗ-214	7,0	12,3	4565	2500	935	55
КрАЗ-219	12	11,3	5770	2480	825	55
КрАЗ-257	12	11,3	5770	2480	825	68
КамАЗ-5320	8,8	6,8	5200	2320	500	85
<i>Автомобильные прицепы и полуприцепы</i>						
ГАЗ-745* (ГАЗ-63Д)	4	2	5045	2070	550	-
ПП-6 (ЗИЛ-120Н)	6	2,3	5010	2150	600	-
КПЗИС-732	6	3,5	6500	2200	2150	-

(КАЗ-120)						
КПЗИЛ-734	7	2,65	6500	2200	980	-
МАЗ-584 (МАЗ-200В)	7	2,5	6050	2250	740	-
МАЗ-5215Б	12,5	4	7530	2480	845	-
КАЗ-717	11,5	4	7500	2240	590	-
ОдАЗ-885	7,5	2,85	6070	2200	590	-
ИАПЗ-754В	4,0	1,9	3848	2207	592	-
2ПН-2	2	1,5	3700	2100	-	-
2П-3	3	1,5	3700	2100	-	-
2ПН-4	4	2,4	4200	2200	-	-
2П-5	5,5	2,4	4700	2300	-	-
2ПН-6	6	3,2	4600	2400	-	-
2П-8	8,5	3,5	4800	2300	-	-

Продолжение табл. П. 7.1

Марка	Грузоподъ емность, т	Масса, т	Размеры кузова, мм			Максимальная скорость с гру- зом, км/ч
			длина	ширина	высота борта	
1	2	3	4	5	6	7
<i>Прицепы-тяжеловозы</i>						
Т-151А	18	7,9	5000	2700	-	-
Т-151Б	20	7,9	5000	2700	-	-
МАЗ-5203	20	9,9	6000	3000	-	-
2ПТ-25	25	10	3950	2910	-	-
МАЗ-5208	40	13,5	4880	3200	-	-
3ПТ-40-206	40	12,5	3800	3090	-	-
ПТС-40	40	10,4	3400	3200	-	-
4ПТ-60	60	22	6000	3200	-	-
4МЗАП-5212	60	14,5	3660	3300	-	-
4МЗАП-5530	120	48	9000	3250	-	-
8ПТ-120	120	45	8000	3200	-	-
ВНИИМСС (с двумя тележками)	160	43,6	10500	3400	-	-
<i>Бортовые прицепы</i>						
ЗИЛ-810	4	2,4	4200	2185	580	-
МАЗ-5207В	6	3,2	4550	2350	480	-
МАЗ-5243	6,8	3,2	4950	2322	600	-
МАЗ-5724	10	5	6015	2475	600	-
<i>Бортовые полуприцепы</i>						
ММЗ-584Б	7,5	2,25	6050	2250	600	-
ММЗ-584В	7,5	2,25	6050	2250	600	-

МАЗ-5245Б	12,5	4	7875	2300	665	-
МАЗ-5245	14,0	3,8	7875	2320	740	-

* в скобках – марка основного автомобиля

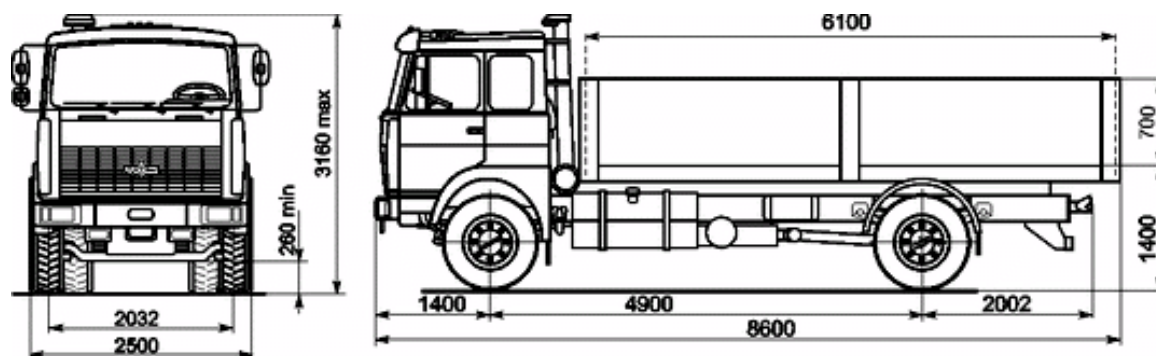


Рис. П. 7.3. Бортовой автомобиль МАЗ-533608-020

Таблица П. 7.2

**Техническая характеристика автотранспортных средств
для доставки растворных смесей**

Марка	Грузо-подъемность, т	Вместимость барабана (кузова), м ³	Масса, т	Размеры, мм		
				длина	ширина	высота
1	2	3	4	5	6	7
СБ-69 (С1036)* МАЗ-503Б	-	2,5/0,53**	9,1	6630	2550	3420
СБ-58 (С-942) КрАЗ-258	-	3,2/0,7	13,22	9255	2750	3420
СБ-92/ КрАЗ-258	-	4/0,85	13,6	8440	2650	3520
<i>Автомобили-самосвалы</i>						
ГАЗ-53Б	3,5	5	3,7	3770	2280	588
МАЗ-555	4,5	3,1	4,6	2660	2275	655
ЗИЛ-555	4,5	3,1	4,6	2660	2275	655
МАЗ-205	6	3,6	6,6	3000	2000	600
МАЗ-503	7	4,5	6,7	3500	2284	520
КамАЗ-5510	7	7,5	7,12	3950	2288	500
КрАЗ-222	10	7,5	12,2	4585	2130	800
КрАЗ-256Б	11	6,5	11,4	4440	2430	650
МАЗ-525	25	14,3	24,3	4700	2850	1200
МАЗ-530	40	22	38,4	10500	3450	3675
БелАЗ-540	27	15,3	21	4160	3188	1580
БелАЗ-548	40	21,7	26	4200	3600	1600

Таблица П7.3

Технические характеристики растворовозов

Показатель	СБ - 83	СБ – 89Б
1. Объем готового замеса	5	1,6
2. Объем смесительного барабана	9	2,5
3. Подвижность перевозимых растворов по осадке конуса, см	5-14	5-14
4. Объем бака для воды, л	1000	-
5. Высота загрузки, мм	3420	2350
6. Максимальная высота загрузки, мм	1650	680
7. Частота вращения смесительного барабана, мин.	2-18	5-15
8. Масса технологического оборудования, т	7,5	5,65
9. Базовый автомобиль	ЗИЛ -130	ЗИЛ -130АН

В последнее время находит применение доставка сухих растворных смесей, которые затворяют водой непосредственно перед их использованием. Транспортирование таких смесей осуществляется автотранспортом общего назначения.

Количество автотранспортных средств для перевозки мелкогабаритных элементов (кирпич, блоки) может быть определено по формуле:

$$V_{\text{тр}}^{\text{см}} = P \cdot t_{\text{ц}} / Q_{\text{тр}} \cdot T_{\text{р.п}}, \quad (\text{П. 7.1})$$

где: $V_{\text{тр}}^{\text{см}}$ – количество транспортных единиц для доставки стеновых материалов, шт;

P – общая масса перевозимого груза, т;

$Q_{\text{тр}}$ – грузоподъемность транспортной единицы, т;

$T_{\text{р.п}}$ – продолжительность расчетного периода доставки груза (продолжительность выполнения каменной кладки), мин;

$t_{\text{ц}}$ – продолжительность транспортного цикла, мин.

В свою очередь продолжительность транспортного цикла ($t_{\text{ц}}$) учитывает продолжительность погрузки ($t_{\text{пог}}$), разгрузки ($t_{\text{разг}}$) и продолжительность порожнего и груженого пробега ($t_{\text{путь}}$) и определяется по формуле:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{пог}} + 2t_{\text{путь}} + t_{\text{разг}}. \quad (\text{П7.2})$$

Продолжительность нахождения в пути при транспортировании всех грузов определяется как частное от деления расстояния перевозки (S км) на среднюю скорость движения автотранспорта (V км/ч):

$$T_{\text{путь}} = (S/V) \cdot 60. \quad (\text{П7.3})$$

Количество транспортных единиц для перевозки растворной смеси определяется в зависимости от сменной производительности комплексной бригады каменщиков, и сменной производительности автотранспортной единицы по формуле:

$$V_{\text{тр}}^p = \Pi_{\text{см}} \cdot K_{\text{р.р}} / \Pi_{\text{тр}}, \quad (\text{П7.4})$$

где: $V_{\text{тр}}^p$ – количество транспортных единиц для доставки растворной смеси, шт;
 $K_{\text{р.р}}$ – нормативный расход раствора на 1 м³ кладки (определяется в соответствии с Приложением 3);
 $\Pi_{\text{см}}$ – сменная производительность комплексной бригады каменщиков, м³ (определяется по формуле Пб.1);
 $\Pi_{\text{тр}}$ – сменная производительность автотранспортной единицы, м³.

$$\Pi_{\text{тр}} = V_{\text{куз}} \cdot n_{\text{р}}, \quad (\text{П. 7.5})$$

где: $V_{\text{куз}}$ – вместимость кузова или смесительного барабана, м³,
 $n_{\text{р}}$ – количество рейсов автотранспорта за смену, шт:

$$n_{\text{р}} = T_{\text{см}} \cdot K_{\text{вр}} / t_{\text{ц}}, \quad (\text{П. 7.6})$$

где: $K_{\text{вр}}$ – коэффициент использования автотранспорта по времени, принимать равным 0,9-0,95. Полученное значение следует округлить до целого числа.

При определении продолжительности транспортного цикла следует обратить внимание на разные подходы к определению времени погрузки и разгрузки ($t_{\text{пог}}$ и $t_{\text{разг}}$) стеновых материалов и растворных смесей.

В курсовом и дипломном проектах эти продолжительности можно устанавливать по нормативным источникам (ЕНиР Е1-5 и ЕНиР Е4-1-48, Е4-1-54), в реальных условиях – по данным заказчика и реальных поставщиков стеновых материалов и раствора.

Расчет автотранспортных средств для доставки стеновых материалов, растворной смеси, утеплителя и средств подмащивания сопровождать таблицей П. 7.4.

Результаты всех расчетов следует свести в таблицу 3 ПЗ.

Приложение 8. Расчет технико-экономических показателей

В разделе 2.6 ТК необходимо рассчитать следующие технико-экономические показатели:

- **общие затраты ручного труда** на выполнение каменной кладки, чел-ч; чел-см (устанавливаются на основании КЗТ принятого к производству варианта);
- **общие затраты механизированных работ**, маш-ч; маш-см (устанавливаются так же);
- **общие затраты труда на единицу объема каменной кладки**, чел-ч/м³; чел-см/м³; маш-ч/м³; маш-см/м³;
- **выработка в натуральных измерителях на 1-го человека** в час, смену, м³/чел-ч; м³/чел-см (определяется по формуле П.2.4);
- **продолжительность работ**, ч; см; дн. (устанавливается по графику производства работ или по формуле П. 2.3);
- **себестоимость каменных работ** с учетом доставки и разгрузки материалов, р.

Себестоимость каменных работ может быть определена по формуле:

$$C_{к,р} = C_{кл} + C_{тр} + C_{разг} \quad (\text{П. 8.1})$$

- где: $C_{к,р}$ – общая себестоимость каменных работ, р;
 $C_{кл}$ – себестоимость кладки, р (определена как минимальная при сравнении вариантов производства работ);
 $C_{тр}$ – себестоимость транспортировки (доставки) строительных материалов, р;
 $C_{разг}$ – себестоимость разгрузки строительных материалов, р.

$C_{тр}$ и $C_{разг}$ определяется по формуле П. 4.1 без учета заработной платы и затрат на устройство подкрановых путей.

Продолжительность транспортирования и разгрузки (T_o) может быть определена на основании таблицы П. 7.4.

Стоимость машино-часа работы автотранспорта и кранов на разгрузке устанавливаются по соответствующим нормативным или справочным [36] источникам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. Госстрой России. – М., 2001.
2. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. Госстрой России. – М., 2003.
3. СНиП 12-01-2004. Организация строительства. - М., 2004.
4. СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».
5. СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» (изд. 1995 г.).
6. СНиП II-22-81. «Каменные и армокаменные конструкции».
7. СНиП 3.04.01-87. «Изоляционные и отделочные покрытия».
8. СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения».
9. СНиП 3.01.01.-85* «Организация строительного производства».
- 10.ГОСТ 21.101.97 «Основные требования к проектной и рабочей документации».
- 11.ГОСТ 379-95 «Кирпич и камни силикатные. Технические условия».
- 12.ГОСТ 530-95 «Кирпич и камни керамические. Технические условия».
- 13.ГОСТ8462-85 «Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе».
- 14.ГОСТ 2654-84 (1994) «Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций».
- 15.ГОСТ 26629-85 «Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций».
16. ИСО 10013-95 «Руководящие указания по разработке руководств по качеству».
- 17.СТ СЭВ 3976-83 «Здания жилые и общественные. Основные положения проектирования».
- 18.СТ СЭВ 3977-83 «Здания производственные промышленных предприятий. Основные положения проектирования».

- 19.ТСН 12-316-2002 Спб. Приемка и ввод в эксплуатацию законченных строительством объектов недвижимости. – Спб., 2002.
- 20.Руководство по контролю качества строительного-монтажных работ.- Спб., Издательский Дом KN+, 2002.
- 21.Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. МДС 12-29.2006. Москва 2007.
- 22.ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е 1. Внутростроительные и транспортные работы. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 40 с.
- 23.ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е 3. Каменные работы. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 47 с.
- 24.ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е 11. Изоляционные работы. – М.: Стройиздат, 1988. – 64 с.
- 25.Бадьин Г. М. Справочник технолога-строителя. – Спб.: БХВ-Петербург, 2008. – 512 с.: ил. + CD-ROM
- 26.Бадьин Г. М., Заренков В.А. Справочник строителя-технолога. – Спб.: Лен-СпецСМУ 2005. – 320 с.: ил.
- 27.Грузоподъемные машины для монтажных и погрузочно – разгрузочных работ.: Учебно-справочное пособие /М. Н. Хальфин, А. Д. Кирнев, Г. В. Невсетаев, В. Б. Маслов, А. А. Козынько. – Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 608 с.: ил.- (Высшее образование).
- 28.Днепровский С. М. Расход материалов на общестроительные работы. – Киев : Будивельник, 1981. – 575 с.
- 29.Зинева Л. Справочник инженера-строителя / Серия «Строительство и дизайн». – Ростов н/Д : Феникс, 2004. – 544 с.
- 30.Ищенко И. И. Технология каменных и монтажных работ: Учебник для средн. Проф.-техн. училищ. – 2-е изд., перераб. И доп. – М., Высш. Школа, 1980. 326 с., ил.
- 31.Каменные конструкции и их возведение/ С. А. Воробьева, В.А. Камейко, И.Т. Котов и др. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Стройиздат, 1989. – 221 с.: ил. – (Справочник строителя).
- 32.Машины для монтажных работ и вертикального транспорта: Справочное пособие по строительным машинам/ Под ред. С. П. Епифанова. – М.: Стройиздат, 1981. – 351 с.
- 33.Одинцов В.П. Справочник по разработке проекта производства работ. – Киев: Будивельник, 1982. – 96 с.
- 34.Справочник современного строителя / Л. Р. Маилян [и др.]; под общ. Ред. Л.Р. Маиляна. – Изд. 4-е. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 540, [1] с.: ил. – (Строительство и дизайн).
- 35.Справочник строителя. Каменные конструкции и их возведение/ Под. Ред. В. А. Камейко. – М.: Стройиздат, 1977. – 207 с.
- 36.Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии (в 2-х томах), Том 1. Сб. под ред. Х. Нестле. Москва: Техносфера, 2007. -520 с.

37. Стаценко А.С. Технология каменных работ в строительстве: учеб. Пособие/ А. С. Стаценко. – Мн.: Выш.шк., 2005. – с.: ил.
38. Строительные краны: Справочник / Под ред. В. П. Станевского. – Киев : Будивельник, 1986. – 240 с.
39. Технология строительных процессов: В 2ч. Ч. 1.: Учеб. / А. А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов и др.; Под ред. Н. Н. Данилова, О.М. Терентьева. – 2-е изд., перераб. - М.: Высш. шк., 2000. – 464 с.: ил.
40. Технология строительных процессов: Учеб. Для строит. Вузов / В. И. Телеченко, А. А. Лapidус, О. М. Терентьев. – М.: Высш. шк., 2002. – 392 с.: ил.
41. Технология производства каменных работ: Пособие для застройщиков. – М.: Стройинформ, 2007. – 272 с.: ил.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Общие требования к составу технологической карты на каменные работы (кладку).....	3
2. Состав и содержание технологической карты на каменные работы (кладку).....	5
2.1. Область применения.....	5
2.2. Организация и технология выполнения каменных работ.....	5
2.3. Требования к качеству работ.....	7
<i>Контроль качества при выполнении каменной кладки.....</i>	<i>8</i>
2.4. Потребность в материально-технических ресурсах.....	10
2.5. Техника безопасности и охрана труда.....	11
<i>Основные положения безопасности труда при производстве каменных работ.....</i>	<i>12</i>
<i>Безопасность труда при работе в зимнее время.....</i>	<i>15</i>
2.6. Техничко-экономические показатели.....	15
3. Состав и содержание курсового проекта по составлению технологической карты на каменные работы (кладку).....	17
4. Общие сведения о каменных работах и материалах для кладки.....	18
4.1. Виды каменной кладки.....	18
4.2. Классификация каменных стеновых материалов.....	19
4.3. Классификация строительных растворов.....	21
4.4. Классификация и применение теплоизоляционных материалов.....	23
5. Рекомендации к выполнению расчетов по технологической карте.....	24
Приложение 1. Определение объемов работ при каменной кладке.....	24
Приложение 2. Калькуляция затрат труда на производство каменных работ.....	32
Приложение 3. Выбор монтажных кранов и средств малой механизации для каменной кладки.....	33
<i>Подмости и леса.....</i>	<i>45</i>
<i>Выбор монтажных кранов для каменной кладки.....</i>	<i>59</i>
Приложение 4. Техничко-экономическое обоснование вариантов производства работ.....	62
Приложение 5. Расчет количественного и профессионально-квалификационного состава комплексной бригады (звена).....	69
Приложение 6. Организационно-технологические методы каменной кладки.....	70
<i>Технология кладки.....</i>	<i>75</i>
Приложение 7. Доставка и складирование материалов и конструкций...80	
Приложение 8. Расчет технико-экономических показателей86	
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	89

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА КАМЕННЫЕ РАБОТЫ

Учебно-методическое пособие

Составители: А.Н. Василенко, И.Е. Спивак

Редактор Аграновская Н. Н.

Подписано в печать . Формат 60x84x 1/16. Уч.-изд. Л. 1,7.
Усл.-печ. Л. 1,8. Бумага писчая. Тираж 250 Экз. Заказ № .

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии Воронежского
государственного архитектурно-строительного университета
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84