

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии строительного производства

Л.С.ЩЕПАНИК

# **ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом  
государственного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2005

УДК 69(075.8)  
ББК 38я73  
Щ55

Рецензент  
кандидат технических наук, доцент С.В. Миронов

Щ55      **Щепаник Л.С.**  
**Основы строительного производства: методические указания**  
**курсовому проектированию / Л.С. Щепаник – Оренбург: ГОУ**  
**ОГУ, 2005 – 34. с**

Работа включает теоретическое изложение материала основ строительного производства, технологии строительных процессов, разработку схемы организации и производства работ по возведению надземной части здания в зависимости от применяемых материалов, конструкций и вариантов отделочных работ.

Методические указания предназначены для выполнения курсовой работы по дисциплине «Основы строительного производства» для студентов специальности 270301 (А), 270302 (ДАС).

Щ  $\frac{030210000}{6Л9 - 03}$

ББК 38.263я73

©Щепаник Л.С., 2005  
©ГОУ ОГУ, 2005

## Введение

В строительном комплексе идёт пересмотр архитектурно-планировочных и конструктивно-технологических решений зданий и сооружений. Указанный процесс во многом связан с появлением на строительном рынке большого количества новых строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования, производительной импортной техники, уникальной технологии производства работ.

В архитектурно-планировочных решениях отошли от типового домостроения и стали широко применять свободную планировку. Увеличивается доля строительства домов по индивидуальным проектам с преобладанием как монолитных конструкций, так и комбинированных (монолитный каркас плюс ограждающие конструкции из кирпича, газобетона, навесных сэндвич-панелей и применением эффективных утеплителей, других материалов). Домостроительные комбинаты перешли на выпуск продукции модернизированных серий, отвечающих теплофизическим требованиям новых СНиПов.

В результате применения сухих смесей, листовых материалов высокого качества, синтетических ковровых и новых гидроизоляционных покрытий, широкого внедрения подвесных и натяжных потолков различных конструкций, освоения сухих методов отделки поверхностей стен, использования пластиковых оконных заполнителей, стекол со специальными свойствами и вспучивающихся герметиков, а также новых прогрессивных технологий, современных строительных машин, оборудования, механизмов значительно улучшило организацию строительного производства. Новые технологии и материалы обеспечивают высокое качество выполняемых работ.

Методические указания способствуют закреплению теоретических знаний и практических навыков по строительству зданий и сооружений.

## 1 Общие указания

Методические указания предназначены для закрепления теоретического материала курса «Основы строительного производства» в курсовой работе на тему: «Возведение надземной части здания и отделочные работы». Данные указания позволяют разработать технологию и организацию работ по строительству надземной части здания в курсовой работе, которая состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка содержит следующие вопросы:

- характеристика климатических условий района эксплуатации здания;
- характеристика функционального назначения;
- организация производства работ по строительству надземной части здания;
- выбор оптимального варианта отделочных покрытий;
- технология и организация отделочных работ, контроль качества;
- охрана труда и техника безопасности при ведении работ.

Перечень графического материала:

- схема организации и производства работ по возведению надземной части здания;
- фасады здания (или перспектива) в цвете.

## 2 Основные теоретические положения

Строительное производство – совокупность производственных процессов, осуществляемых непосредственно на строительной площадке, в подготовительный и основной периоды строительства.

Строительное производство объединяет две подсистемы: технологию и организацию строительного производства, каждая из которых имеет свою сущность и научные основы.

Технология строительного производства объединяет в себе технологию строительных процессов и технологию возведения зданий и сооружений.

Технология строительных процессов определяет теоретические основы, методы и способы выполнения строительных процессов.

Строительный процесс – это совокупность операций технологически связанных между собой и направленных на получение конечной строительной продукции (например, выработка грунта в траншее, укладка бетонной смеси, монтаж конструкций и т.п.). Для выполнения строительных процессов необходимы материальные элементы (предметы труда) и технические средства (орудия труда). Технические средства, управляемые рабочим, действуют на материальные элементы, что приводит к созданию строительной продукции.

Строительные процессы по назначению делятся на заготовительные, транспортные, подготовительные и монтажно-укладочные; по степени сложности – на простые и комплексные; по степени механизации – на ручные, механизированные и автоматизированные.

Строительные процессы характеризуются временными и пространственными параметрами. К временным относятся: продолжительность процесса, сроки выполнения, сменность работы. Развитие процессов во времени может протекать последовательным, параллельным или поточным способами. К пространственным параметрам относятся: фронт работ, захватка, делянка, рабочее место, рабочая зона.

Совокупность строительных процессов, связанных общностью обрабатываемых предметов труда, образуют вид строительной работы (например, земляные, бетонные, каменные, монтажные работы и др.). Строительные работы подразделяются на общестроительные, подготовительные и специальные и выполняются в три цикла: нулевой (подземный), надземный и отделочный.

Технология возведения зданий и сооружений определяет теоретические основы и регламенты практической реализации отдельных видов строительных, монтажных и специальных работ, их взаимоувязки в пространстве и времени с целью получения готовой продукции в виде зданий и сооружений.

Земляные, бетонные, железобетонные, каменные, отделочные, а также монтаж строительных конструкций относятся к общестроительным работам.

Монтаж санитарно-технического оборудования, прокладка наружных трубопроводов, электромонтажные и другие работы, выполняемые преимущественно специализированными организациями, относятся к специальным работам.

Строительный процесс для удобства производства работ расчленяется на ряд однородных операций, выполнение которых поручается звеньям рабочих соответствующей квалификации.

Звеном называется группа из нескольких рабочих (2-6 человек) разной квалификации, число которых должно соответствовать виду и характеру выполняемых работ.

Бригада – это подразделение, состоящее из нескольких звеньев, совместно выполняющих отдельные рабочие операции для создания единой строительной продукции.

Специализированной бригадой называется сочетание определённых звеньев рабочих одной профессии (25-30 человек), выполняющих работы одного вида, например, каменную кладку, малярные работы и т.д.

Комплексные бригады, объединяющие 50-60 рабочих различных профессий и специальностей, выполняют комплексные процессы – это бригада широкого профиля.

Фронт работ - это пространство на строящемся объекте, занимаемое бригадой вместе с механизмами, приспособлениями и материалами, необходимыми для обеспечения при выполнении строительных работ наивысшей производительности труда.

Рабочим местом называется пространство или площадка на строящемся объекте, в пределах которого перемещаются участвующие в строительном процессе рабочие и размещаются предметы, орудия труда и выполненная часть строительной продукции.

Рабочая зона – это часть фронта работ, на которой непосредственно осуществляются строительные-монтажные работы и размещаются необходимые для этого материалы, готовые конструкции и изделия, машины и приспособления.

Участок, выделяемый одному рабочему или звену, называется делянкой, а участок, который выделяют бригаде, - захваткой. Размеры делянки и захватки должны назначаться с таким расчётом, чтобы были обеспечены фронт работ и необходимые условия для высокопроизводительного и безопасного выполнения заданий звеном или бригадой в течение определённого интервала времени (рабочего дня, смены или полусмены).

По мере возведения здания или сооружения с помощью подмостей или лесов изменяют уровень рабочего места. С этой целью возводимые объекты разбивают на ярусы, в пределах которых здание или сооружение может возводиться с одного уровня рабочего места, т.е. без подмачивания.

Строительное производство существенно отличается от заводского или промышленного производства, в силу чего оно имеет ряд особенностей.

Особенностью строительного производства является, в частности, то, что его продукция, как правило, неподвижна, а рабочие и орудия труда (машины, механизмы) перемещаются по мере завершения работ с одного участка или объекта на другой. Кроме того, существенной особенностью строительного производства является также выполнение работ на строящихся объектах под откры-

тым небом, т.е. при непосредственном воздействии на работающих, строительные материалы, машины и механизмы погодных и климатических условий.

## **2.1 Последовательность производства работ и возведения зданий**

Последовательность производства работ при возведении зданий и сооружений обусловлена следующими основными факторами, поэтапное освоение которых в конечном результате приводит к реализации строительного производства:

- пятно застройки;
- подготовка площадки (работы подготовительного периода);
- возведение подземной части (работы нулевого цикла);
- возведение надземной части;
- возведение ограждающих конструкций;
- монтаж инженерного оборудования;
- внутренние отделочные работы;
- монтаж технологического оборудования;
- наружные отделочные работы;
- благоустройство.

Исходя из поставленных задач, производят выбор пятна застройки. Определяется наиболее оптимально расположенный земельный участок, который удовлетворяет рациональному снабжению строительными материалами, конструкциями и ресурсообеспечением на период строительства и дальнейшей эксплуатации. Осуществляется государственное оформление, отвод земельного участка и подготовка архитектурно-планировочного задания.

Подготовка площадки является обязательным этапом для гражданского и промышленного строительства. Работы подготовительного периода состоят из инженерных изысканий, привязки объёма, сноса старых строений, перекладки сетей, строительства временных зданий и сооружений.

При возведении зданий и сооружений принято группировать работы по стадиям, которые называются циклами. После окончания подготовительного периода строительства осуществляются работы первой стадии – подземного или нулевого цикла. В состав работ этой стадии входят: земляные работы (рытье котлованов, устройство фундаментов и обратная засыпка грунта с уплотнением); бетонные и железобетонные работы (устройство фундаментов, бетонной подготовки и отмостки); монтаж строительных конструкций (колонн и панелей стен подвала); гидроизоляционные работы (гидроизоляция пола и стен подвала).

На второй стадии (при надземном цикле) обычно выполняют: монтаж сборных или возведение монолитных строительных конструкций; панелей наружных и внутренних стен, оконных блоков; столярные работы (навеску дверей); санитарно-технические работы (установку коробов вентиляционных систем); кровельные работы.

В период третьей, заключительной стадии, которую называют отделочным циклом, выполняют отделочные работы (окраска стен, потолков, окон, дверей); устройство полов; внутренние санитарно-технические и электротехнические работы.

## **2.2 Механизация возведения зданий**

Современное строительство всё больше превращается в комплексно-механизированный процесс выполнения строительных работ, в которых используется большой парк строительной техники: землеройной, монтажной, общестроительной, дорожной, транспортной, погрузо-разгрузочной и др.

Комплексная механизация – это способ производства строительных работ, при котором все основные и вспомогательные процессы, входящие в состав строительных работ, выполняются механизированным способом с помощью строительных машин, средств малой механизации и различного вида механизмов, инвентаря и приспособлений, взаимоувязанных между собой по основным параметрам. При этом применение ручного труда может допускаться только для выполнения незначительных по трудоёмкости вспомогательных работ.

При взаимоувязке производительности каждого элемента этого комплекта машин и механизмов должны создаваться условия поточной организации строительства.

Развитие структуры парка строительных машин должно осуществляться на основе требований прогрессивных технологий производства строительных работ с учётом современных конструктивных и проектных решений зданий и сооружений, а также влияния характера строительства. Например, при строительстве новых комплексов производственного (заводы, фабрики и т.п.) и жилищно-гражданского назначения (поселки, микрорайоны, кварталы домов) эффективно можно использовать традиционную существующую технику, а при уплотнительной застройке существующих комплексов и строительстве отдельных объектов общественного и индивидуального назначения более эффективным будет использование мобильной и малогабаритной строительной техники, способной маневрировать по строительной площадке и оперативно перемещаться с объекта на объект.

К средствам малой механизации относят строительные машины и оборудование небольшой мощности: тракторы и бульдозеры колесные и на гусеничном ходу до 75 л.с.; экскаваторы с вместимостью ковша до 0,4 м<sup>3</sup>; автомобильные краны грузоподъемностью до 7,5 т; одноковшовые погрузчики грузоподъемностью до 2,0 т; бетоно- и растворосмесители вместимостью до 250 л; штукатурные и малярные станции; лебедки, тали, переносные стреловые краны грузоподъемностью до 1 т, подъемники; машины для перевозки строительных материалов с кузовом до 0,15 м<sup>3</sup> и другие средства, предназначенные для механизированного выполнения основных и вспомогательных процессов и операций строительных работ различных видов.

Применение средств малой механизации является одним из основных факторов снижения ручного труда, повышения эффективности и качества при выполнении строительных работ.

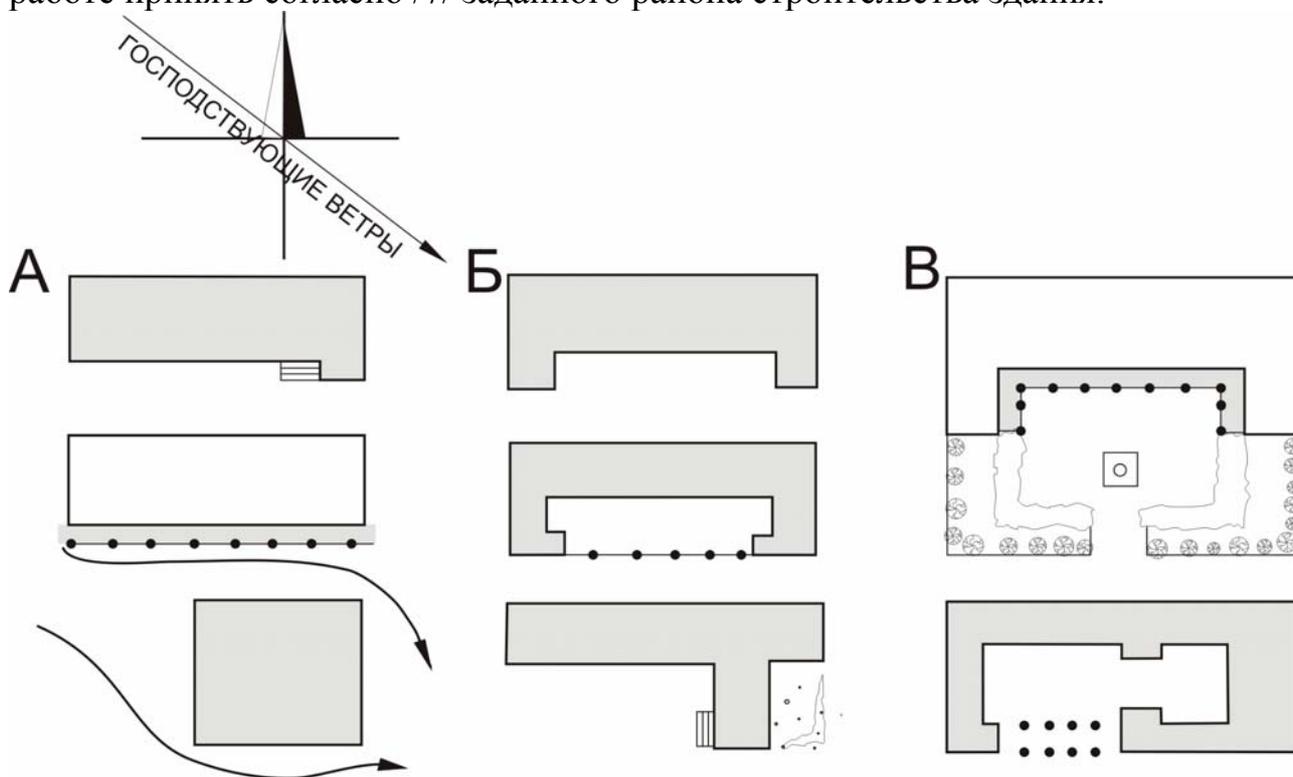
Требуемые машины и их количество подбирают исходя из характера работ, размеров возводимых сооружений, технических характеристик и элементов, причем желательно с технико-экономическим сравнением разных вариантов. Поэтому, как правило, машины выбирают в два этапа: сначала технически возможные для данных конкретных условий по глубине и радиусу копания, емкости ковша экскаватора или по вылету крюка, необходимой грузоподъемности и высоте подъема груза, а затем, сравнивая различные варианты по технико-экономическим показателям, выбирают более экономичный, т.е. оптимальный тип машины. Более экономичным вариантом механизации работ считается тот, при которой приведённые, т.е. общие затраты, минимальны.

### 3 Методические указания к курсовой работе

Работа выполняется с использованием нормативной и справочной литературы /5,6,7,8/. Перед выполнением работы необходимо самостоятельно проработать темы: «Машины и механизмы в строительстве», «Организация строительно-монтажных работ» по учебникам /1,3,4/. Краткие теоретические положения по теме курсовой работы приведены в разделе 2.

Характеристика климатических условий района эксплуатации здания позволяет учесть влияние внешних факторов на расположение его в пространстве. Влияние климатических и метеорологических условий сказывается на форме здания и на расположении в нём помещений, ориентированных по странам света. Климат влияет на определение формы здания, на характер конструкций ограждений, на размеры и форму оконных проёмов.

Для некоторых зданий в связи с их назначением важно создать зоны благоприятного микроклимата (см. рисунок 1). Характеристику климата в курсовой работе принять согласно /7/ заданного района строительства здания.



**Рисунок 1 - Схема форм плана зданий: а – открытые; б – полузакрытые; в – закрытые.**

Открытые - не способствующие образованию благоприятных микроклиматических условий, но хорошо вентилирующиеся господствующими ветрами.

Полузакрытые – в значительной мере способствующие образованию местных микроклиматических условий.

Замкнутые – с внутренними дворами, в наибольшей степени способствующими созданию местных микроклиматических условий (укрытие от ветра, теневые зоны, особый температурный режим).

Характеристика функционального назначения здания есть основа архитектурной композиции, ради которой здания строятся. В соответствии с требованиями жизни функциональные процессы и типы зданий периодически видоизменяются. Здание представляет собой объём, внутреннее пространство которого используется для различных видов человеческой деятельности.

В зависимости от назначения зданий их внутреннее пространство делится на ряд помещений, которые представляют собой огражденное со всех сторон пространство.

Требованиями, которым должны соответствовать здания, являются: функциональная целесообразность, эксплуатационные качества, прочность и устойчивость, долговечность и огнестойкость, экономичность и архитектурная выразительность. Соблюдение этих требований определяет качество зданий в соответствии с их народнохозяйственным значением и градостроительными нормами.

Функциональная целесообразность здания заключается в полном соответствии его своему назначению. Но, несмотря на существенные различия, вытекающие из особенностей назначения зданий, в структуре их функциональных процессов наблюдается общность, присущая всем видам зданий:

- каждому зданию, в зависимости от его назначения, присуща основная функция (жилая, питания, лечебная, зрелищная и т.д.);

- в каждом здании, также в зависимости от его назначения, имеются ряд подсобных и вспомогательных помещений (раздевалки, душевые, массажные и др.);

- в каждом здании имеются помещения, предназначенные для общего обслуживания – вестибюли, гардеробы, санитарные узлы, умывальные и т.п.

Взаимосвязь между отдельными помещениями или их группами, в которых протекают те или иные процессы, в зависимости от назначения здания, осуществляется с помощью горизонтальных и вертикальных коммуникаций – лестниц, лифтов, коридоров и др.

Входная часть в зависимости от климатических условий организуется через тамбур (размером 1200\*1200 мм) с открыванием дверей наружу.

### **3.1 Возведение зданий с кирпичными стенами**

Кирпичные стены обеспечивают высокую степень герметизации, теплозащиты и звукоизоляции помещений. Кирпич позволяет оживить общий вид городских массивов с точки зрения архитектурной выразительности. Его используют для возведения наружных внутренних несущих стен и перегородок, лифтовых шахт, колонн, стен лестничных клеток и т. д.

Прочность кладки зависит от качества выполнения каменных работ, конструктивных особенностей возводимых каменных конструкций, условий их эксплуатации и свойств кирпича и раствора. Лицевая поверхность кирпича, предназначенного для кладки и одновременно облицовки стен зданий, должна быть гладкой, рельефной и офактуренной.

В зависимости от условий работы для обеспечения устойчивости и повышения несущей способности отдельных элементов (столбы, стенки и простенки) их усиливают металлической арматурой. В кладке арматуру размещают в горизонтальных швах, укладывают на раствор, сверху закрывают раствором и расположенными сверху кирпичами. Под влиянием сил трения и сцепления арматура работает как одно целое с выложенной и набравшей прочность кладкой.

В зданиях с кирпичными наружными, внутренними стенами и перегородками при незначительном количестве монтажных работ (перемычки, отдельные сборные элементы, панели перекрытий) ведущим процессом является кирпичная кладка.

Толщина кладки стен назначается кратной половине кирпича или камня:  $\frac{1}{2}$ ; 1;  $1\frac{1}{2}$ ; 2;  $2\frac{1}{2}$ ; 3. Толщина стен назначается с учётом вертикальных швов. Поэтому толщина кирпичной стены в один кирпич равна длине кирпича – 25 см; в полтора кирпича  $(25+1+12)$  - 38 см; в два кирпича  $(25+1+25)$  - 51 см; в два с половиной кирпича  $(25+1+25+1+12)$  - 64 см и т.д.

Высота рядов кладки складывается из высоты кирпича и толщины горизонтальных швов. Высота рядов кладки из кирпича толщиной 65 мм с учетом средней толщины шва 12 мм будет составлять 77 мм, из кирпича высотой 88 мм  $(88+12)$  – 100мм.

Толщина горизонтальных швов кладки из кирпича правильной формы должна составлять 12 мм (допустимые отклонения +3, -2 мм), вертикальных швов – 10 мм (допустимое отклонение  $\pm 2$  мм).

Кладка стен ведется по однорядной или многорядной системе перевязки. В однорядной системе чередуются тычковый и ложковый ряды, в многорядной – тычковый и несколько ложковых (например, в четырехрядной кладке 1 ряд тычковый и 3 ложковых, в шестирядной – 1 тычковый и 5 ложковых).

Однорядная кладка наиболее прочная из всех видов кладки, но требует больших затрат труда на ее выполнение.

При многорядной кладке повышаются теплотехнические свойства стен, возрастает производительность труда, однако прочность по сравнению с однорядной системой перевязки меньше.

Каменщиками используются различные способы укладки кирпича /1,3/: вприсык, вприсык с подрезкой, вприжим. Забутку укладывают вполуприсык. Выбор способа кладки зависит от условий кладки: пластичности раствора, влажности кирпича, времени года и, конечно, требований к чистоте фасада (потеков раствора не должно быть).

Работы по возведению различных каменных конструкций должны выполняться с использованием наборов средств механизации, инструмента, оснастки, приспособлений и контрольно-измерительных приборов /1,3,4/.

Технологический процесс кирпичной кладки можно разделить на ряд последовательных операций:

- установка порядовок;
- натягивание причалок (для обеспечения правильности укладки кирпичей и рядов);

- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание раствора в ящике;
- подача раствора на стену и расстиление его под наружную версту;
- укладка наружной версты;
- расстиление раствора под внутреннюю версту;
- укладка внутренней версты;
- укладка раствора под забутку;
- укладка забутки;
- проверка правильности выложенной кладки;
- расшивка швов.

Каменные работы выполняются звеньями и бригадами, количественный и квалификационный состав которых устанавливается в зависимости от фронта работ, сроков строительства, принятых методов производства работ и производительности средств механизации.

Каменные работы рекомендуется выполнять специализированными или комплексными бригадами. Специализированная бригада ведет только каменные работы, основная профессия в ней – каменщик. Наиболее целесообразны комплексные бригады, в состав которых наряду с каменщиками входят рабочие других профессий для выполнения всех вспомогательных и сопутствующих каменной кладке работ (плотники, устраивающие подмости и настилы, рабочие-такелажники, обслуживающие краны, и т.д.).

Каменщики, осуществляющие кирпичную кладку, объединяются в звенья, называемые по числу работающих: «двойка», «тройка», «пятерка». Каждое звено выполняет работы на своей делянке (участке, выделенном звену на одну смену). Рекомендуемые размеры делянок указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Рекомендуемые размеры делянок, м

Кладка	Толщина стен (в кирпичах)					
	2 ½		2		1 ½	
	Для звена численностью, чел.					
	5	3	5	2	3	2
Простая	20 - 34	13 - 21	24 - 40	13 - 21	18 - 27	10.5 - 18
Средней сложности	19 - 20	11 - 18	19 - 36	13 - 20	14 - 26	9.5 - 17
Сложная	16 - 27	10 - 16	18 - 30	12 - 18	12 - 20	8 - 15

Рабочее место звена каменщиков при кладке должно иметь ширину 2,5 – 2,6 м и делиться на три зоны: рабочую, материалов и транспорта /1,3,4/. Кладка стен последующего этажа без установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках не допускается. Рекомендуемый состав звеньев для каменных работ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендуемый состав звеньев для каменных работ

Звено	Квалификация каменщика (разряд)	Количество рабочих для выполнения кладки		
		простой	средней сложности	сложной
1	2	3	4	5
«Двойка»	6	-	-	1
	5	1	1	-
	4	1	-	-
	3	-	1	1
«Тройка»	6	-	-	1
	5	-	1	-
	4	1	-	-
	3	2	2	2
«Четверка»	6	-	-	1
	5	2	1	-
	4	2	1	1
	3	-	2	2
«Пятерка»	6	-	-	1
	5	2	1	-
	4	3	1	1
	3	-	3	3
«Шестерка»	6	1	1	-
	5	1	1	-
	4	1	2	-
	3	3	3	-

Весь фронт каменных работ обычно разбивается на захватки (часть здания, где работает бригада в течение смены), что обеспечивает непрерывность процесса производства работ. При этом здание в плане делится на равные по трудоемкости (одну, две или три) части (захватки), а по высоте условно разбивается на ярусы 1,1 – 1,2 м. Так что делянка в зависимости от высоты этажа и толщины стен по высоте может быть разбита на 2 -3 яруса. Захватка разбивается на делянки, закрепляемые за определенными звеньями.

Для повышения качества кладки используют поосевую специализацию звеньев. Каждое звено работает на делянках одних и тех же осей по всем этажам здания.

### 3.2 Возведение зданий с применением деревянных конструкций

Использование деревянных конструкций в качестве легкодоступного строительного материала имеет многовековую традицию. Дерево всегда будет создавать оптимальные условия для жизни людей. Самым существенным преимуществом дерева является его способность «дышать» - микропоры пропускают воздух, что поддерживает кислородный баланс и оптимальную влажность воздуха в доме. Дерево является прекрасным теплоизолятором, который имеет существенно лучшие характеристики, нежели бетон или кирпич той же толщины. Зимой деревянный дом накапливает и сохраняет мягкое равномерное тепло, а в летний зной создает прохладную атмосферу.

Как строительный материал дерево доказало свою долговечность уже тем, что именно из него создано множество памятников архитектуры, возведенных много столетий назад. Общеизвестно, что хвойные деревья являются лучшим материалом для строительства домов.

Деревянные конструкции и изделия транспортируют пакетами в прицепах-ропусках, служащих для перевозки длинномерных строительных грузов длиной 6 – 30 м со скоростью 60 км/ч. При пакетировании, перевозке и хранении принимаются меры по защите деревянных конструкций от увлажнения, механических повреждений, коробления и загрязнения. Перед пакетированием детали маркируют. Защита от увлажнения, гниения и возгорания осуществляется заводами-изготовителями. В нее входит: пропитка изделий олифой, антипиринами, окраска, покрытие водостойкими лаками, гидрофобизация поверхностей или упаковка пакетов в водонепроницаемую пленку или бумагу. Изделия поставляются окрашенными за один раз. Для предотвращения коробления и деформации между элементами в пакетах устанавливают прокладки, и пакеты плотно соединяют сжимами.

Приемка конструкций на строительной площадке осуществляется в соответствии с ведомостями комплектации и паспортами на изделия. Проверяется соответствие изделия проекту, качество материала, качество антисептической защиты, определяют влажность древесины.

Хранят деревянные конструкции в контейнерах, в помещениях или под навесами, укладывая их группами или штабелями с использованием прокладок, подкладок, кассет.

На монтаже деревянных конструкций применяют самоходные стреловые краны. Методы и способы монтажа могут быть различные (чаще мелкоэлементный), при строповке конструкций следует применять прокладки, предохраняющие древесину от смятия или специальные захваты. Для подъема и транспортировки конструкций без монтажных петель служат двухпетлевые стропы. Строповку грузов такими стропами осуществляют в обхват (см. рисунок 2).

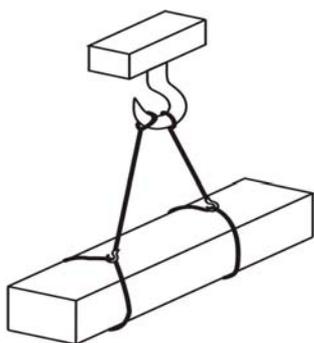


Рисунок 2 – Схема строповки груза

Угол между ветвями стропов при подъеме конструкций не должен быть более  $90^\circ$ . При строповке конструкций за петли концы облегченных стоп снабжают чалочными крюками или карабинами, крюки должны иметь предохранители замыкающих устройств, предотвращающих их самопроизвольное расцепление.

Строительство из древесины совершенствуется по пути применения конструкций, изготовленных на комбинатах.

Рубленые дома собирают из бревен хвойных или лиственных пород зимней заготовки. Диаметр (толщину) бревен выбирают исходя из минимальных зимних температур: 22 - 24 см при температуре до  $-30^\circ\text{C}$  и 24 - 36 см при более низких температурах.

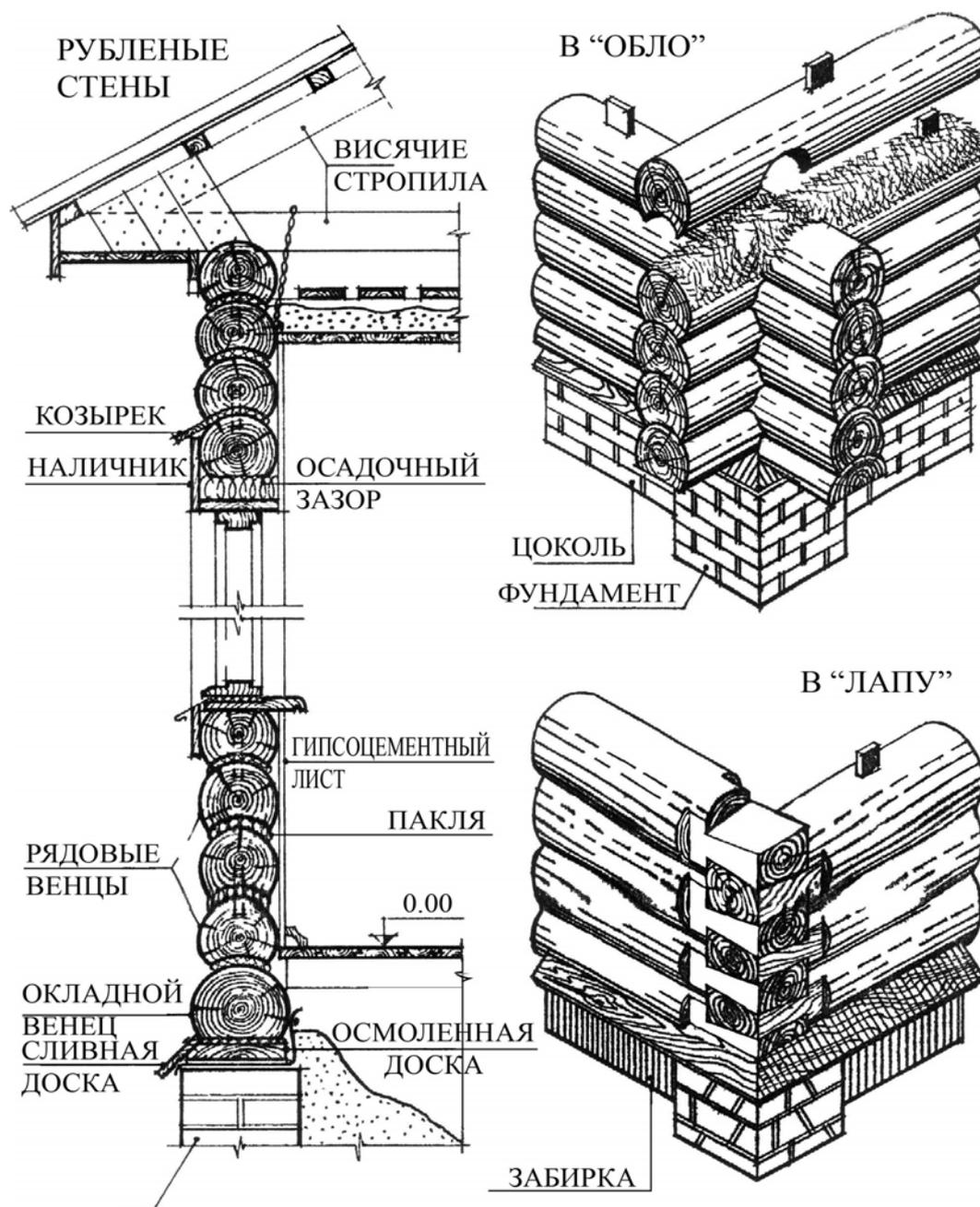


Рисунок 3 – Детали рубленых домов

При сборе сруба бревна укладывают горизонтальными рядами – венцами. Нижний ряд бревен, опирающийся на фундамент, называется окладным венцом. Соединение бревен в углах и пересечения с внутренними стенами выполняют двумя основными способами: с остатком – «в обло» и без остатка – «в лапу» (см. рисунок 3).

Сруб собирают сначала на земле (в стороне от фундамента будущего дома), подложив под него 2 – 3 ряда кирпичной кладки с прокладкой толя, и оставляют его в собранном виде на 1 – 1,5 года. Верх сруба накрывают рубероидом. За это время происходит основная сушка сруба, после чего бревна венцов размечают, сруб разбирают и переносят на заблаговременно подготовленный фундамент.

Во время окончательной сборки в пазы укладывают паклю. После сборки конопатят щели сруба первый раз. После завершения осадки делают повторную окончательную конопатку.

Брусчатые дома устроены проще рубленых. Обычно используют брус хвойных пород, чаще всего квадратного сечения от 10\*10 до 18\*18 см. Соединение брусьев между венцами, в углах и пересечениях стен обычно выполняют «вполдерева» или на круглых шипах (нагелях)  $\varnothing 2 - 3$  см длиной 10 – 12 см аналогично рубленным стенам (см. рисунок 4).

Основное внимание при сборке дома обращают на тщательную укладку однородного, ровного слоя пакли хорошего качества между брусьями, т.к. брусчатые стены больше подвержены продуванию, чем рубленые.

Одними из самых экономичных являются каркасные и панельные дома, т.к. на них расходуется значительно меньше древесины, чем на рубленые и брусчатые.

Основу каркасной стены составляет рама, состоящая из верхней и нижней обвязок, стоек между ними и раскосов. Расстояние между стойками зависит от их сечения и принимается кратным 30, 60, 90 или 120 см. Высота стоек 260 – 280 см. На каркас идут доски хвойных пород толщиной 50мм и шириной 100, 120, 140 мм, в зависимости от вида применяемого утеплителя. Обвязки делают из тех же досок, что и стойки. Элементы рамы соединяют между собой врубками или шипами. Затем собирают основную часть каркаса, пользуясь временными подкосами из досок, которыми расшивают стойки. Наружную дощатую обшивку стен выполняют горизонтальной вертикальной или диагональной (под 45°). Обшивку можно делать еще из плоских асбестоцементных листов, а также из «вагонки», но для внутренней обшивки также подойдут плиты ДВП, ДСП, фанера. Промежутки между обшивками заполняют плитным, волокнистым или сыпучим утеплителем.

По скорости и удобству монтажа щитовые дома превосходят все рассмотренные конструкции. Панели собирают из тех же материалов, что и каркасные дома (стойки, верхняя и нижняя обвязки, утеплитель, наружная и внутренняя обшивки). Ширина панелей – 90 или 120 см. Монтаж стен начинают от угла дома, устанавливая панели с помощью временных подкосов. Стыки заполняют паклей или войлоком.

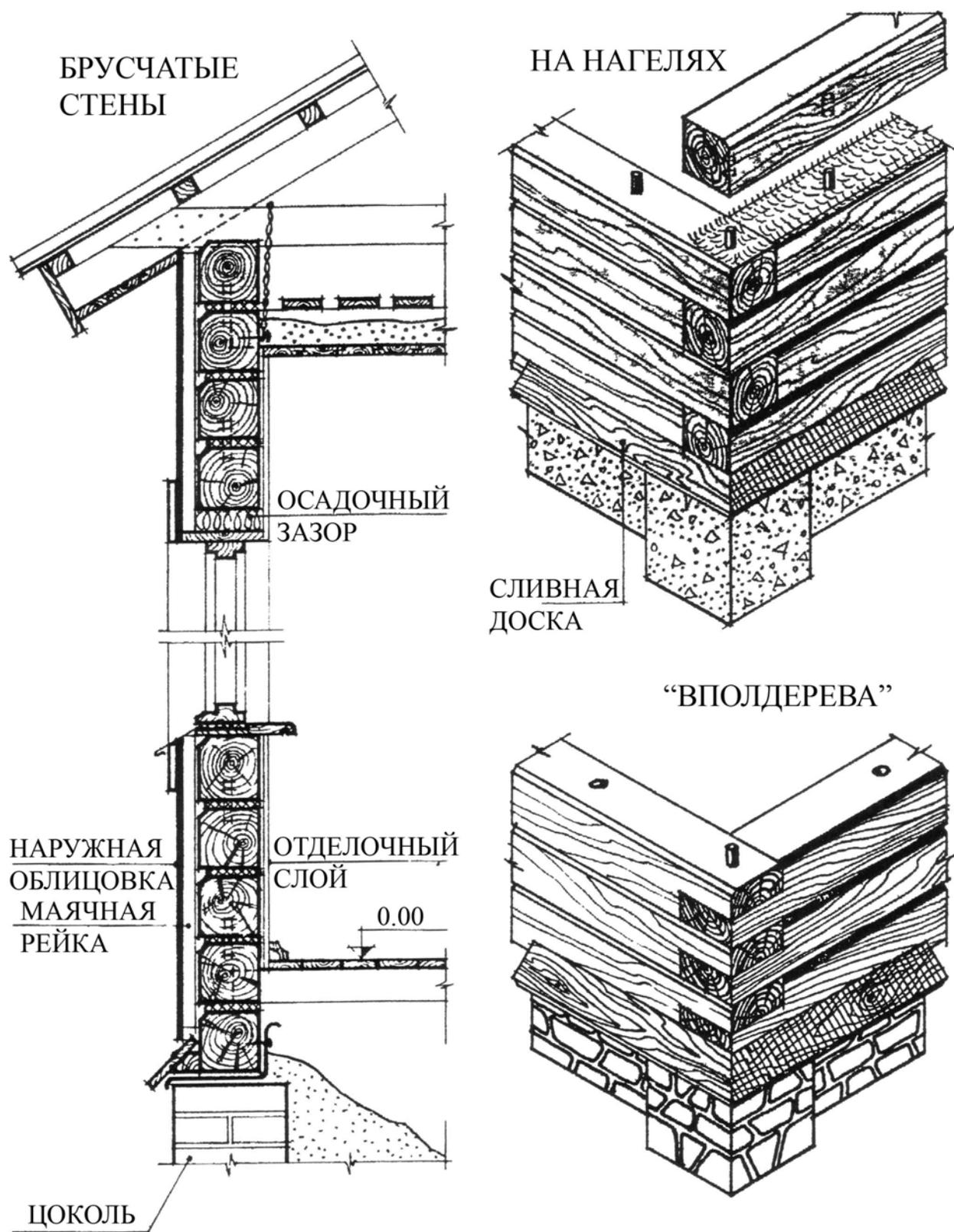


Рисунок 4 - Детали брусчатых домов

Общая толщина каркасной или панельной стены (с двухсторонней обшивкой из досок и минераловатным утеплителем) при наружной температуре - 30°C равняется  $(20+100+20)$  140 мм. С утепляющей засыпкой из шлака или опилок с известью толщина стены должна быть при той же температуре не менее 180 мм  $(20+140+20)$ .



## Рисунок 5 – Схема технологического процесса строительства из монолитного железобетона

Заготовительные процессы по изготовлению опалубки, арматурных каркасов, армоопалубочных блоков, приготовлению товарной бетонной смеси – это, в основном, процессы заводского производства.

Построечные процессы – установка опалубки и арматуры, транспортирование и укладка бетонной смеси, выдерживание бетона, демонтаж опалубки.

Оптимальным тепловлажностным режимом при выполнении бетонных работ считается среднесуточная температура 16 – 20 °С при относительной влажности 60 – 65 %.

Существуют две принципиально разные технологии железобетонных работ: горизонтальная – для сравнительно невысоких сооружений типа каналов, подпорных стенок, одно- и двухэтажных сооружений, вертикальная – для высоких сооружений типа многоэтажных каркасов, градирен, труб, башен и т.п.

Комплексный процесс возведения монолитных железобетонных конструкций состоит из технологически связанных и последовательно выполняемых простых процессов:

- установка опалубки и лесов;
- монтаж арматуры;
- монтаж закладных деталей;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном летом и интенсификация его твердения зимой;
- распалубливание.

Если принять общую трудоемкость возведения монолитных железобетонных конструкций за 100 %, то трудозатраты на выполнение опалубочных работ составляют примерно 45 – 65 %, арматурных – 15 – 25 % и бетонных – 20 – 30 %.

Опалубочная система – понятие, включающее опалубку (форма для монолитных конструкций) и элементы, обеспечивающие ее жесткость и устойчивость – крепеж; леса, поддерживающие конструкции /1, 2, 3/. Для уменьшения сцепления бетона с соприкасающейся поверхностью опалубки применяют различные виды смазок (пленкообразующие, гидрофобизирующие).

Для повышения несущей способности бетонных конструкций применяется арматура. В основном конструктивные элементы арматуры изготавливают централизованно в арматурных цехах, заводах и в виде товарной продукции поставляют на строительные объекты /1, 2, 3/.

В комплексном процессе возведения монолитных конструкций ведущим процессом является бетонирование. Бетонную смесь изготавливают на заводах товарного бетона и на строительном объекте, если потребляется более 3000 м<sup>3</sup> бетона в месяц. Транспортировка бетонной смеси в зону работ осуществляется автобетонозаводами или автобетоносмесителями объемом 5 – 8 м<sup>3</sup>, устанавливаемыми на автомобили типа МАЗ, КамАЗ /1, 2, 3/.

Укладка бетонной смеси в конструкцию производится различными способами: по лотку, грузоподъемными механизмами (самоходные, башенные краны

бадьи объемом 0,3 – 1,0 м<sup>3</sup>), бетононасосами. Автобетононасосы на базе автомобилей КамАЗ и МАЗ подают бетонную смесь в вертикальном (до 80 м) и горизонтальном направлениях (до 360 м).

Бетонную смесь подают в опалубку горизонтальными слоями одинаковой толщины, тщательно уплотняя каждый слой вибраторами, которые подразделяются на три типа: глубинные, наружные, поверхностные /1, 2, 3/.

Технологический процесс бетонирования зависит от вида и специфики возводимых монолитных конструкций, применяемых механизмов и типов опалубки, а также местных особенностей производства работ. Каждый простой процесс выполняют специализированные звенья, которые объединены в комплексную бригаду.

Сооружение или здание разбивают по высоте на ярусы, в плане на захватки, что обеспечивает поточную организацию производства работ. Разбивка на ярусы – высотная разрезка, обусловленная допустимостью перерывов в бетонировании и возможностью образования температурных и рабочих швов. Так одноэтажное здание обычно разбивается на два яруса: первый – фундамент, второй – все остальные конструкции каркаса. В многоэтажном здании за ярус принимается полностью этаж с перекрытиями. Превышение высоты яруса более 4м нежелательно.

Разбивка на захватки – горизонтальная разрезка предполагает минимальный размер захватки (рабочего участка) – работа звена на протяжении одной смены. Основной принцип проектирования работ – сколько процессов, столько захваток. Размер захваток обычно соответствует длине секции здания или должен включать целое число конструктивных элементов – фундаментов, колонн или определяется по границам участков, намеченных для устройства рабочих и температурных швов.

После окончания бетонирования осуществляется уход за бетоном, т.е. поддержание температурно-влажностного режима, необходимого для нарастания прочности бетона заданными темпами.

### **3.4 Возведение зданий из сборных конструкций**

Монтаж строительных конструкций – основной комплексно механизированный производственный процесс возведения зданий и сооружений из элементов и конструктивных узлов заводского изготовления. Индустриальный метод строительства из сборных конструкций заводского изготовления является основой технического прогресса в условиях постоянного роста объемов промышленного, гражданского и жилищного строительства.

Под комплексным технологическим процессом монтажа строительных конструкций понимают совокупность всех процессов и операций, в результате выполнения которых получают каркас, часть здания или сооружения или сами здания и сооружения. Данные процессы и операции, позволяющие получить готовую продукцию, подразделяют на транспортные операции, подготовительные и собственно монтажные процессы (см. рисунок 6).



Рисунок 6 – Схема технологического процесса монтажа строительных конструкций

К транспортным операциям относят доставку, разгрузку, складирование и приемку конструкций. В процессе складирования конструкций проверяют их качество, размеры, маркировку и комплектность /1, 3/.

Цель подготовительных процессов – подготовить строительные конструкции к монтажу. В общем случае эти процессы включают: укрупнительную сборку, временное (монтажное) усиление конструкций, обустройство и подачу конструкций в виде монтажной единицы на монтаж /1, 3/.

Собственно монтажные процессы включают: строповку (захват), подъем (перемещение), наводку, ориентирование и установку с временным креплением, расстроповку, выверку, окончательное закрепление конструкций в проектном положении и снятие временных креплений /1,3/.

Организационно монтаж строительных конструкций может быть осуществлен по двум схемам: монтаж «со склада» и монтаж «с транспортных средств». При организации монтажа «со склада» все указанные технологические процессы и операции выполняют непосредственно на строительной площадке. При организации монтажа «с транспортных средств» на строительной площадке выполняют только собственно монтажные процессы.

В зависимости от характера сборных элементов применяют различные способы их монтажа:

- мелкоэлементный - при установке отдельных деталей конструкции, способ наиболее трудоемкий, требует большого количества подъемов элементов и вспомогательных работ по устройству лесов, подмостей;

- поэлементный – предполагает установку в проектное положение конструктивных элементов (колонн, балок, ферм и т.п.), широко применяется при монтаже различных видов зданий и сооружений;

- блочный - предусматривает предварительное укрупнение отдельных конструкций в плоские или пространственные блоки, позволяет сократить трудоемкость и продолжительность монтажа, полнее использовать грузоподъемность монтажных кранов;

- целыми сооружениями, поднимаемыми и устанавливаемыми в проектное положение соответствующими монтажными механизмами /1, 3/.

В зависимости от направления развития монтажного процесса вдоль или поперек здания или сооружения различают продольный и поперечный монтаж /1, 3/.

Работы по монтажу конструкций выполняют монтажники. Производительность их труда, безопасность производства работ и качество в значительной степени зависят от применяемых приспособлений, оборудования, инвентаря и инструмента.

Грузозахватные приспособления предназначены для обеспечения надежного соединения груза с рабочим органом грузоподъемной машины. К ним относятся захваты различной конструкции: зацепные (крюковые), фрикционные, анкерные, опорные, притягивающие. Стропы применяются для строповки грузов и состоят из соединительных элементов (канатных ветвей и звеньев) и захватов (крюков и карабинов). Траверсы служат для подъема одним крюком крана длинномерных или объемных элементов с уменьшением высоты подъема крюка. Съёмные грузозахватные приспособления (стропы, цепи, траверсы, захваты и т.д.) должны подвергаться испытанию нагрузкой в 1,25 раза превышающей их номинальную грузоподъемность /1,3/.

Выверка и закрепление конструкций в проектном положении являются завершающими и наиболее ответственными стадиями монтажного цикла. С целью обеспечения точности монтажа с уменьшением сроков выполнения и трудоемкости монтажных работ для выверки и временного закрепления сборных конструкций используют различного вида монтажные приспособления: удерживающие – подкосы, растяжки (расчалки), распорки; ограничивающие – упоры, фиксаторы; универсальные (удерживающе-ограничивающие) – связи, кондукторы /1,3/.

Лестницы, трапы и мостки, сходни и средства подмащивания предназначены для обеспечения нормальных условий работы на высоте и безопасности работающих. Они должны быть прочными, инвентарными, т.е. рассчитанными на многократное использование на строительных объектах, легко устанавливаемыми, иметь небольшую массу.

Средства подмащивания предназначены для работающих и размещения материалов при производстве работ на высоте. По типам конструкций они де-

ляются на леса, подмости, вышки, люльки и площадки. Средства подмащивания могут быть свободно стоящими, переставными, передвижными приставными, подвесными и навесными /1,3/.

Монтаж зданий и сооружений представляет собой комплексный процесс, выполняемый с помощью одной или нескольких машин, которые объединены в производственный комплекс. Простыми грузоподъемными устройствами являются монтажные мачты, шевры, вантовые краны и другие приспособления, служащие для монтажа тяжелого оборудования и в качестве самоподъемных механизмов при монтаже высотных сооружений, когда невозможно использование кранов.

При монтаже строительных конструкций находят применение самоходные стреловые (автомобильные, пневмоколесные, гусеничные) и башенные краны на рельсовом ходу. Широкое применение находят краны с телескопической стрелой, которая обеспечивает маневренность, делает его компактным и позволяет производить работы на ограниченных площадях, что особенно важно в стесненных условиях стройплощадки /1,3,8/.

Выбор монтажных кранов производится в два этапа. Сначала (на I этапе) по основным техническим показателям – грузоподъемности (масса поднимаемого груза), вылету и высоте подъема крюка выбирают несколько вариантов технически пригодных типов или марок кранов, а затем (на II этапе) из них методом технико-экономического сравнения по приведенным затратам выбирают наиболее экономичный вариант монтажного крана. Причем, особенности монтируемого объекта здания или сооружения будут влиять при выборе кранов только на I этапе при определении основных их технических параметров, а при технико-экономическом сравнении вариантов кранов на II этапе это обстоятельство не имеет решающего значения, т.к. методика такого сравнения кранов практически одинакова, независимо от вида монтируемого объекта /1, 3, 4/.

Для выполнения монтажных работ используют немеханизированный (стальная щетка, скребок, скампель, лом стальной, молотки, зубила, гаечные ключи, струбцина, рустовка и расшивка и т.д.) и механизированный при сборке и монтаже металлоконструкций, трубопроводов (сверлильные, шлифовальные машины), пневматический инструмент.

Подготовка к производству монтажных работ включает:

- разработку проектов производства монтажных работ и прием закрепленных на местности знаков геодезической разбивки;
- разработку и осуществление мероприятий по организации труда и обеспечению строительных бригад картами трудовых процессов;
- организацию инструментального хозяйства для обеспечения бригад необходимыми средствами малой механизации.

Операциями, предшествующими монтажу, являются: доставка и складирование конструкций у мест монтажа, подготовка опор под монтируемые элементы, подготовка конструкций к монтажу, устройство подмостей.

Процесс монтажа сборных элементов состоит из следующих операций:

- подготовки элемента к монтажу (проверка размеров, нанесение рисок, оснащение конструкций монтажными приспособлениями, лестницами, ограждениями, люльками, подмостями, оттяжками, страховочными канатами, расчалками, распорками, связями, элементами жесткости и др.);

- подготовка места для установки элемента (укладка подстилающего выравнивающего слоя, проверка закладных деталей и др.);

- строповки элемента;

- подъема (подачи) элемента к месту установки монтажными средствами;

- установки (укладки) элемента в проектное положение (приемка элемента и наведение его на принятые ориентиры);

- временного закрепления (клиньями, вкладышами, расчалками, подкосами, струбцинами, распорками, кондукторами и др.) с выверкой монтируемых элементов по осям и вертикалям;

- сварки арматурных выпусков и закладных деталей;

- расстроповки элемента;

- устройства стыков (опалубка, армирование, бетонирование, прогрев и др.)

## **4 Технология и организация производства работ по возведению надземной части здания**

До начала строительства разрабатываются проект организации строительства (ПОС) и проект производства работ (ППР).

Проекты организации строительства разрабатываются на весь период строительства, для всего объема работ по проектному заданию и устанавливают оптимальную продолжительность строительства в целом.

Проекты производства работ разрабатываются по рабочим чертежам подготовительного и основного периодов строительства зданий и сооружений. При этом в основу ППР закладываются решения, принятые в ПОС, с учетом местных организационно-технических условий. Важнейшими частями ППР являются календарные планы или сетевые графики строительства, учитывающие продолжительность и последовательность всех работ, а также стройгенпланы с размещением на строительной площадке всех коммуникаций, складов, помещений, оборудования и т.д. В ППР на все основные виды строительно-монтажных работ в зависимости от степени их сложности составляются технологические схемы или технологические карты, которые вместе с картами трудовых процессов являются основными документами технологического проектирования строительных процессов.

Технологические карты разрабатываются с целью обеспечения наиболее рациональных технологий и организации строительных процессов, способствующих улучшению качества и снижению стоимости строительно-монтажных работ. Технологическими картами регламентируются сроки выполнения и технологическая последовательность отдельных строительных процессов (при выполнении заданного объема работ с использованием определенного комплекта машин и инструментов).

Технологические карты могут быть разработаны на возведение конструктивных элементов здания или сооружения (монтаж колонн, устройство кровли и т.п.), выполнение отдельных видов работ (каменные, малярные и др.) или комплекс работ, результатом которых являются законченные конструктивные элементы и части зданий и сооружений (монтаж каркаса здания и т.д.).

Технологические карты составляются на основании типовой технологической карты, которая состоит из следующих разделов: область применения карты; организация и технология строительного процесса, технико-экономические показатели; материально-технические ресурсы.

В строительстве осуществляется много мероприятий, направленных на улучшение организации труда рабочих. Одно из них – создание карт трудовых процессов.

Карты трудовых процессов, как правило, разрабатываются на отдельные виды работ (монтаж сборных конструкций, кладка кирпичных стен различной толщины и степени сложности и т.д.). Карты трудовых процессов включают пять разделов: назначение и эффективность применения карты; исполнители,

предметы и орудия труда; условия и подготовка процесса; технология и организация процесса; приемы труда.

В отличие от технологических карт, составляемых в основном на комплексные процессы строительно-монтажных работ, в картах трудовых процессов главное внимание уделяется разработке приемов и методов труда, рабочим движениям, взаимодействию исполнителей.

Все строительные работы осуществляются в соответствии со строительным генеральным планом (стройгенпланом), представляющим собой чертеж стройплощадки, на котором показаны строящееся здание, дороги, склады, расположение механизмов, бытовые помещения, ограждение площадки и коммуникации (см. приложение А, рисунок А.1).

Основные правила проектирования стройгенплана:

- решения, принятые на стройгенплане, должны быть увязаны с генпланом, со всеми разделами ПОС (ППР);
- принятые обозначения должны соответствовать действующим нормативным документам;
- все объекты стройгенплана должны быть наиболее рационально размещены на площадке, отведенной под строительство;
- должна быть предусмотрена рациональная организация грузовых и людских потоков;
- временные здания и установки располагаются на территории, не предназначенной под застройку до окончания строительства;
- временное строительство должно быть минимальным за счет использования для этой цели постоянных зданий, дорог и подземных коммуникаций;
- для временных зданий следует использовать сборно-разборные инвентарные передвижные вагончики и контейнеры;
- склады сборных конструкций и массовых материалов необходимо располагать у мест их наибольшего потребления;
- размещение кранов должно гарантировать выполнение всех строительно-монтажных работ по принятой технологии и соблюдение графиков строительства;
- приобъектные склады располагаются в зонах работы кранов и в непосредственной близости от дорог;
- строительную площадку во избежание доступа посторонних лиц необходимо оградить;
- необходимо обеспечить безопасное и безвредное производство работ, соблюдение санитарных и экологических норм;
- должны быть гарантированы противопожарная безопасность, освещение проходов, проездов и рабочих мест;
- служебные здания, помещения, вагончики-прорабские, диспетчерскую, комнату отдыха, санитарно-бытовые помещения располагают ближе ко входу на строительную площадку;
- дороги на стройплощадке устраивают кольцевыми с объездами, площадками для разворота и разъезда автомобилей;

- постоянные инженерные сети рекомендуется размещать в едином коллекторе (в специальных технических полосах), вне проезжей части дорог и не под подкрановыми путями /2,3/.

#### **4.1 Работы по устройству отделочных покрытий**

Завершающий этап строительства любого здания или сооружения - устройство отделочных покрытий. Их назначение – придать зданию или сооружению законченный вид, увеличить долговечность и повысить эксплуатационные свойства. Отделочные покрытия должны быть технологичными, удобными в условиях современного индустриального строительства, в процессе эксплуатации и ремонтов.

К отделочным относят стекольные, штукатурные, облицовочные, малярные, обойные, кровельные работы, а также устройство чистых полов. Отделочные покрытия в период эксплуатации выполняют защитные, санитарно-гигиенические и декоративные функции. Несмотря на относительно небольшую стоимость, отделочные работы являются самыми трудоемкими в строительстве (до 30 – 40 % от общей трудоемкости строительства при возведении жилых и гражданских зданий).

Выполняют отделочные работы специализированные или комплексные бригады с использованием нормоконкомплектов (технологически обоснованный набор рациональных механизмов, оснастки и инструмента, рассчитанный на строго определенный численно-квалификационный состав бригады, работающей по обязательной технологии производства работ):

- оштукатуривание – покрытие конструкции зданий и сооружений слоями, имеющими определенное функциональное значение. Штукатурка бывает обычная, декоративная, специальная;

- облицовка поверхностей – устройство отделочного слоя из облицовочных материалов и изделий на внутренних и наружных поверхностях строительных конструкций (стены, потолки, колонны, фасады зданий и т.д.);

- остекление ограждающих конструкций (окна, витражи, фонари). Цель остекления – защита конструкций от атмосферных воздействий, освещение помещений, зданий, а также создание нормального микроклимата в помещениях;

- отделка малярными составами – нанесение защитных и декоративных покрытий на конструкции зданий и сооружений из различных окрасочных составов.

К отделочным работам относят также монументально-живописные, архитектурно-лепные, позолотные, мраморные, гранитные, сграффито, фреску и другие работы по отделке уникальных зданий /1, 3, 4/.

При отделке фасадов зданий и сооружений получила распространение вентилируемая система с облицовкой линейными металлическими панелями, панелями-кассетами, металлическим сайдингом, плитами из керамического гранита, натурального гранита и композита.

Высокого качества отделки фасадов достигают покрытием поверхностей вододисперсионной краской с нанесением на просохший слой с помощью специальных установок под давлением 1,5 – 2МПа декоративной крошки размером 2 – 5мм из гранита, кварцита, мрамора, эрклеза, обычного или цветного стекла. Слой крошки после просыхания основания покрывают прозрачным акрилатным или силиконовым лаком. Долговечность таких покрытий не менее 8 лет.

Различные по структуре и долговечные покрытия получают нанесением на поверхность фасадов с помощью валиков или пистолетов-распылителей декоративного состава «Дефас». Состав получают введением в синтетические краски наполнителей из фрикционного песка, маршалита, перлита или цемента. Предварительное заглаживание поверхностей при подготовке под отделку составом «Дефас» не требуется.

Для подготовки поверхностей под окраску синтетическими составами используют мастику «Каум». Она не требует расшивки трещин и создает основание с высокими физико-механическими свойствами.

При облицовке цоколей зданий, колонн и других элементов плитами из туфа, гранита, мрамора или искусственного камня толщиной 18 – 20мм на облицовываемую поверхность предварительно крепят арматурную сетку из проволоки диаметром 5 мм или сетку «Рабитц» с ячейками 40\*40 или 60\*60мм, которую крепят к облицовываемой поверхности кляммерами путем их пристрелки дюбелями. Каждую плиту устанавливают на цементный раствор и одновременно крепят к арматурной сетке стальными крючьями диаметром больше 3 мм (см. приложение Б, рисунок Б.1).

#### **4.2 Техника безопасности и контроль качества строительных работ**

При выполнении строительных процессов необходимо строго придерживаться правил техники безопасности для каждого вида строительного-монтажных работ. Все рабочие до начала работы в строительной организации должны получать минимум знаний по технике безопасности в виде вводного инструктажа и последующего производственного инструктажа непосредственно на рабочем месте. Инструктаж на рабочем месте производится ежеквартально, а также при изменении условий труда.

Охрана труда рабочих, занятых в строительстве, должна обеспечиваться выполнением следующих мероприятий:

- своевременным обеспечением технической документацией (утвержденными проектами производства работ, технологическими картами и инструкциями, предусматривающими безопасные приемы и методы труда) и исполнением ее требований;
- оборудованием санитарно-бытовых помещений;
- коллективной защитой рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.);
- обязательным применением необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.);

- обеспечением качественными материалами и инструментами, используемыми для выполнения работ, их своевременной подачей;

- исправным состоянием машин, станков, приспособлений.

Необходимо отразить технику безопасности ведения соответствующих видов строительно-монтажных работ согласно /6, 3/, а также контроль качества /1, 4/.

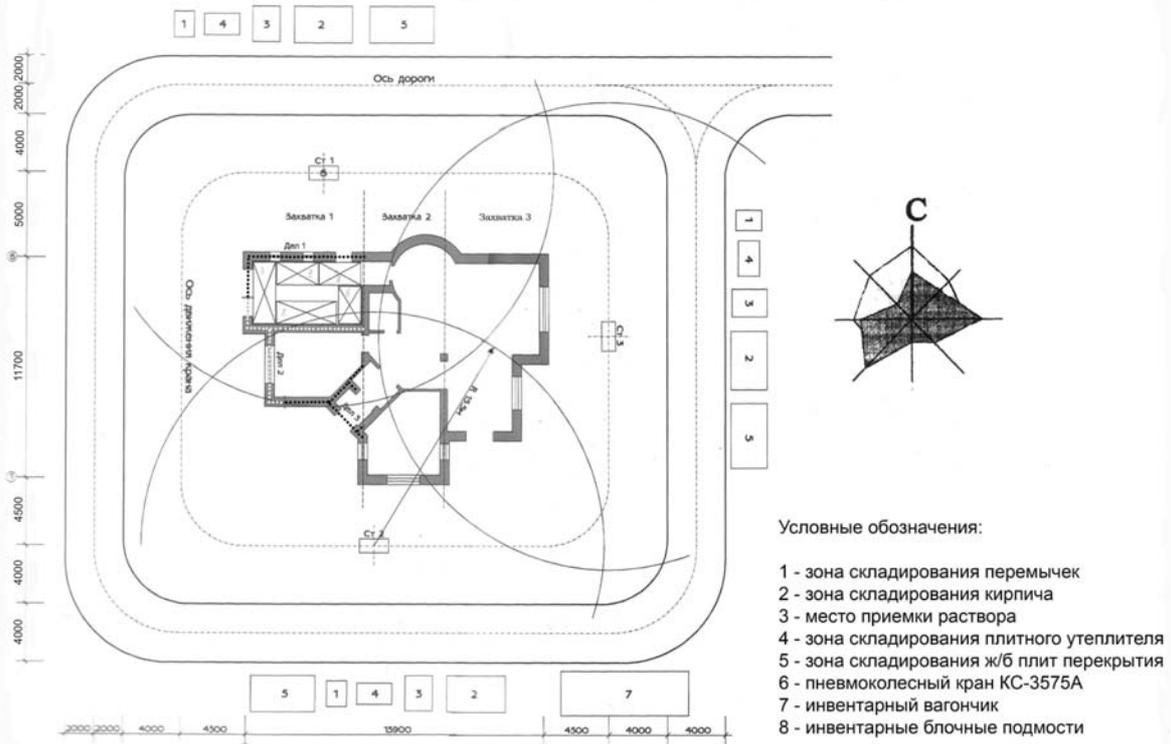
Качество отделочных работ (штукатурных, облицовочных и малярных) должно удовлетворять требованиям СНиП. Слои штукатурки должны быть ровными, гладкими, без трещин. Допускается не более двух неровностей глубиной или высотой до 3 мм при накладывании правила длиной 2м. Допускаемое отклонение поверхности стен от вертикали 1мм на 1м высоты и не более 10 мм на всю высоту. Облицовочные плитки и плиты должны быть без перекосов, отколов и других дефектов. При проверке облицовочной поверхности двухметровой рейкой зазор не должен превышать 2мм. Окрашенные поверхности должны быть однотонными, без пятен, полос, брызг, волосков от кисти.

## Список использованных источников

- 1 Технология строительных процессов: учебник для вузов / под ред. А.А. Афанасьева, [и др.] – М.: Высшая школа, 2001. – 464 с.
- 2 Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов / Теличенко В.И., [и др.] – М.: Высшая школа, 2001 – 320 с.
- 3 Технология строительного производства: учебник для вузов / Л.Д. Акимова, [и др.]; Под ред. Г.М. Бадьина, А.В. Мещанинова. 4-е изд., перераб. и доп. – Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1987. - 606 с.
- 4 Белецкий Б.Ф. Технология строительного производства: учебник для вузов / Б.Ф.Белецкий – М.: Ассоциация строительных вузов, 2001. – 416 с.
- 5 СНиП 3.01.01 – 85\*. Организация строительного производства. – М.: Стройиздат, 1995.
- 6 СНиП III – 4 – 80\*. Техника безопасности в строительстве. – М.: Стройиздат, 1992.
- 7 СНиП 23 – 01 – 99\*. Строительная климатология. – М.: Госстрой России, 2003.
- 8 Поляков В.И. Машины грузоподъемные для строительного-монтажных работ / В.И.Поляков, М.Д. Полосин – М.: Стройиздат, 1993. – 244 с. – (Справочное пособие по строительным машинам).

**Приложение А**  
(справочное)

Схема организации и производства работ по возведению надземной части здания



- Условные обозначения:
- 1 - зона складирования перемычек
  - 2 - зона складирования кирпича
  - 3 - место приемки раствора
  - 4 - зона складирования плитного утеплителя
  - 5 - зона складирования ж/б плит перекрытия
  - 6 - пневмоколесный кран КС-3575А
  - 7 - инвентарный вагончик
  - 8 - инвентарные блочные подмости

**Рисунок А,1-Схема организации и производства работ по возведению надземной части здания**

Приложение Б  
(справочное)



Рисунок Б,1-Перспектива



Рисунок Б,2-Главный фасад



**Рисунок Б,3-Боковой фасад**