

**Пособие
по разработке проектов организации строительства и
проектов производства работ**

Содержание

Введение

Общие положения

Проект организации строительства

1. Организационно-технологические схемы
2. Календарный план строительства
3. Строительный генеральный план
4. Геодезическое обеспечение строительства
5. Календарный план производства работ по объекту
6. Строительный генеральный план
7. Технологические карты (схемы) на производство работ
8. Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ
9. Решения по технике безопасности

Документация по организации выполнения производственной программы строительной организации

10. Разработка календарного плана работ
11. Содержание проектных решений и документации
12. Основные показатели организации застройки

Введение

Разработка и внедрение проектов организации строительства и проектов производства работ регламентированы СНиП 3.01.01-85.

Проекты организации строительства (ПОС) в соответствии со СНиП 1.02.01-85 являются неотъемлемой частью проектов. ПОС служит основой для определения продолжительности строительства, распределения капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по годам и периодам строительства, для решения вопросов материально-технического обеспечения.

Проект производства работ (ППР) служит основой для определения наиболее эффективных промышленных методов выполнения строительно-монтажных работ. Строительство объектов без проекта производства работ не допускается. В составе документов ППР в Пособии рассмотрены календарный план, строительный генеральный план, технологические карты, решения по производству геодезических работ, решения по технике безопасности.

Связь ППР с календарным планом производства работ на программу строительной организации носит неоднозначный характер. Разработка последнего ведется на основе взаимоувязанных проектов производства работ на возведение отдельных объектов, включенных в производственную программу. В тех случаях, когда отсутствует возможность обеспечения объектов отдельными видами ресурсов, корректируется календарный план строительства объектов годовой (двухлетней) производственной программы до полной увязки требуемых объемов строительно-монтажных работ с мощностями генподрядной и субподрядной организаций либо корректируется сама программа. В это же время утвержденная документация содержит материалы по обеспечению объектов, включенных в производственную программу, трудовыми и материально-техническими ресурсами и служит основой разработки проектов производства работ для возведения отдельных объектов.

Общие положения

При определении состава ПОС учитывается степень сложности объектов строительства.

Сложность объекта или комплекса устанавливается в зависимости от:

- наличия составных частей объекта или количества зданий и сооружений, входящих в комплекс;
- принятых архитектурно-планировочных и конструктивных решений, уровня их унификации и типизации;
- разнообразия и распространенности строительных процессов;
- условий осуществления строительства.

При разработке проекта организации строительства сложность объекта (комплекса) устанавливается инстанцией, утверждающей задание на проектирование, совместно со строительно-монтажной организацией.

Состав проекта организации строительства в зависимости от степени сложности объекта строительства приведен в табл. 1

Состав проекта производства работ в зависимости от объекта проектирования приведен в табл. 2.

Примерный состав основных положений по организации строительства в типовой проектной документации (проекте, рабочем проекте) и соответственно основных положений по производству работ в составе рабочей документации типовых проектов приведен в табл. 3.

Таблица 1

Сложный объект	Объект
Комплексный укрупненный сетевой график	—
Календарные планы строительства	—
Строительные генеральные планы для подготовительного и основного периодов строительства	—
Организационно-технологические схемы возведения объекта	—
Ведомость объемов работ	—
Ведомость потребности в материалах	—
График потребности в машинах	—
График потребности в рабочих кадрах	—
Решения по оперативно-диспетчерскому управлению	—
Указания о порядке построения геодезической разбивочной основы для строительства	—
Пояснительная записка	—

Таблица 2

Здание, сооружение и его часть	Отдельный вид работ	Подготовительный период строительства
Календарный план (или комплексный сетевой график)	Календарный план	Календарный план
Строительный генеральный план	Строительный генеральный план	Строительный генеральный план
График поступления на объект материалов	Данные о потребности в материалах	График поступления материалов
График потребности в рабочих кадрах	—	—
График потребности в основных строительных машинах	—	—
Технологические карты (технологические схемы)	Технологическая схема производства работ	Основные технологические схемы
Схемы размещения геодезических знаков	—	—
Решения по технике безопасности	—	—
Мероприятия по выполнению работ методом сквозного поточного бригадного подряда	—	—
Решения по устройству временных сетей	—	—
Пояснительная записка	Краткая пояснительная записка	Пояснительная записка

Таблица 3

В типовой проектной документации	В рабочей документации типовых проектов
Требования к календарному плану	Линейный или сетевой график производства работ с указанием физических объемов работ и затрат труда
Данные об объемах основных видов работ	—
Требования к строительному генеральному плану	Схема строительного генерального плана на возведение надземной части здания
Требования к методам выполнения основных видов работ	—
—	Требования по технике безопасности
—	Указания по производству работ в зимних условиях
—	Перечень рекомендуемой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений
Краткая пояснительная записка	Краткая пояснительная записка

Проект организации строительства

1. Организационно-технологические схемы возведения

1.1. В организационно-технологических схемах должны определяться оптимальные решения по последовательности и методам строительства объектов (комплексов). Организационно-технологические схемы включают:

- пространственное членение здания или комплекса на захватки и участки;
- последовательность возведения зданий и сооружений с указанием технологической последовательности работ по захваткам и участкам;

характеристику основных методов возведения объектов.

Исходными данными для разработки схем являются:

проектные решения по рассматриваемому объекту (комплексу);

организационно-технологические решения по аналогичным объектам и фактические данные об их реализации;

данные о материально-технической базе подрядных организаций, которые должны участвовать в строительстве.

При разработке организационно-технологических схем следует исходить из возможности использования наиболее прогрессивных методов возведения зданий и средств технологического обеспечения, а также возможности реализации поточных методов строительства.

1.2. Для организации строительного потока отдельные объекты и комплекс в целом делятся на захватки и участки, которые могут быть по своим размерам и объемам работ одинаковыми и разновеликими. При этом следует стремиться к одинаковой или краткой величине захваток и участков.

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

В качестве захваток принимаются части сооружений с повторяющимися одинаковыми комплексами строительных работ (процессов), в пределах которых развиваются и увязываются между собой все частные потоки, входящие в состав рассматриваемого специализированного потока. Размеры захваток должны назначаться с таким расчетом, чтобы продолжительность выполнения отдельных процессов на захватке соответствовала ритму потока, а местоположение границ захваток соответствовало архитектурно-планировочным и конструктивным решениям и четко могло быть установлено в натуре. Кроме того, должна быть предусмотрена возможность прекращения и возобновления производства работ на границах захваток без нарушения требований СНиП, а также возможность выполнения других процессов на смежных захватках.

1.3. Экономическое обоснование очередности застройки проводится путем расчета и сопоставления объемов незавершенного производства по инженерному оборудованию территории при различных вариантах последовательности строительства.

Различная протяженность инженерных коммуникаций и дорог в каждой очереди, включая подводящие магистральные сети, вызывает неодинаковые затраты на их устройство. Рациональной является такая последовательность застройки, при которой стоимость инженерных сетей, обеспечивающих ввод жилых домов в эксплуатацию по каждой очереди, будет наименьшей.

Очередность застройки определяется в такой последовательности:

раздельно по каждому участку (градостроительному комплексу) по сводному плану инженерных сетей выявляются трассы инженерных сетей и дорог, которые необходимо проложить для обеспечения ввода зданий в эксплуатацию, предполагая, что каждый из участков будет застраиваться первым и застройка по остальным вариантам отсутствует;

по каждому участку (градостроительному комплексу) определяются объемы и стоимость инженерного оборудования территории (форма дана в табл. 4);

в качестве первой очереди принимается участок, который характеризуется минимальными затратами на инженерное оборудование территории, приходящимися на 1 м² жилой площади;

после выбора первой очереди строительства с помощью аналогичных расчетов определяется последовательность строительства остальных участков, при этом учитывается, что к первому участку инженерные сети проложены.

Таблица 4

Инженерное оборудование	Единица измерения	Объем работ по участкам	Затраты тыс. руб. по участкам	Затраты, руб. на 1 м ² жилой площади по участкам
Канализация				
Водопровод				
Газопровод				
Водостоки				
Автомобильные дороги и т. д.				
Итого				

1.4. Организационно-технологические схемы по возведению конструкций гражданских зданий и сооружений включают краткое описание проектных решений, технические решения по производству работ и основные технико-экономические показатели технологического процесса.

Проектные решения должны содержать основные данные, влияющие и обосновывающие выбор технологии возведения, и, в частности, включать: параметры здания или сооружения; шаг несущих конструкций; характеристику конструктивных элементов; максимальную массу монтируемых элементов; конструкцию узлов, соединений и стыков.

Технические решения по производству работ являются основной частью организационно-технологических схем и в своем составе должны предусматривать: разбивку здания или сооружения на захватки; основной монтажный механизм и его привязку к объекту; методы монтажа конструкций; основные механизмы и приспособления; требования к точности монтажа.

Технико-экономические показатели определяются по укрупненным нормативам и содержат: трудоемкость; затраты машинного времени; расчетную приведенную стоимость.

1.5. Процесс разработки технических решений включает три основных этапа:

1 - сбор и изучение информации, 2 - разработка вариантов решений, 3 - принятие решений.

Первый этап включает определение норм продолжительности строительства, затрат труда и кранового времени, предложения организации, которая будет осуществлять строительство, средства технологического обеспечения, типы монтажных кранов, оборудование, монтажные и такелажные приспособления и т. п., которыми располагает монтажная организация.

Второй этап предусматривает формулировку требований к наиболее рациональному варианту, разработку вариантов технических решений и определения их соответствия сформулированным требованиям.

Третий этап включает оценку всех возможных вариантов и выбор в соответствии с принятым критерием рационального. При небольшом количестве вариантов и несложных объектах оценка и выбор рационального решения должны осуществляться на основании технико-экономического сравнения, при наличии многовариантных решений и сложных объектов — экономико-математических методов и средств вычислительной техники.

1.6. При выборе монтажных кранов в процессе разработки технических решений следует принимать во внимание:

- объемно-планировочные и конструктивные решения строящегося объекта;
- массу монтируемых элементов, расположение их в плане и по высоте зданий или сооружений;
- методы организации строительства;
- методы и способы монтажа конструкций;
- технико-экономические характеристики монтажных кранов;
- расчет экономической эффективности применения комплекта машин.

1.7. При выборе метода монтажа конструкций с использованием монтажных кранов следует исходить из следующих предпосылок:

- наибольшее распространение в сборном строительстве имеет метод монтажа отдельными элементами
- сокращение срока строительства и обеспечение фронта для последующих смежных работ в большей степени достигается при использовании комплексного метода монтажа, предусматривающего в пределах здания или принятой захватки последовательную установку разнотипных конструкций;
- повышение точности сборки конструкций и сокращение затрат труда и кранового времени наилучшим образом обеспечиваются при применении метода ограниченно свободного.

2. Календарный план строительства

2.1. Целью календарного планирования при разработке проекта организации строительства является: обоснование заданной или выявление технически и ресурсно возможной продолжительности строительства проектируемого комплекса (объекта); определение сроков строительства и ввода отдельных частей комплекса, а также сроков выполнения отдельных основных работ; определение размеров капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ в отдельные календарные периоды осуществления строительства; определение сроков поставки основных конструкций, материалов и оборудования для строящихся зданий; определение требуемого количества и сроков использования строительных кадров и основных видов строительной техники.

2.2. При календарном планировании в составе проекта организации строительства комплекса работы планируются в укрупненном виде - по отдельным объектам, к которым помимо основных и вспомогательных зданий относятся временные сооружения (в том числе инвентарные), а также постоянные дороги, инженерные сети (по видам), благоустройство и озеленение.

Календарный план для жилищно-гражданских объектов разрабатывается для двух этапов строительства: на подготовительный период и на основной период (с распределением объемов строительно-монтажных работ по месяцам).

Процесс календарного планирования заключается в изучении имеющихся и подготовке необходимых данных, определении временных параметров реализации проекта комплекса в целом и сроков строительства отдельных зданий и сооружений, входящих в его состав, распределении капитальных вложений, формировании поточных линий, составлении графиков потребления ресурсов во времени в соответствии с расчетными сроками выполнения работ.

2.3. Исходными данными для разработки календарного плана являются:

- материалы проекта (генеральный план, строительная и сметная части и др.);
- нормативная или заданная продолжительность строительства объекта или комплекса;
- сроки застройки;
- условия осуществления строительства;
- перечень основных и вспомогательных зданий и сооружений;
- объемы работ, их стоимость и ресурсоемкость;
- данные о наличии производственной базы строительной индустрии и возможностях ее использования;
- сведения об условиях поставки и транспортирования с предприятий-поставщиков строительных конструкций,

готовых изделий, материалов и оборудования;

сведения об условиях обеспечения кадрами строителей;

принятые решения по методам организации строительства и методам производства основных работ;

организационно-технологические схемы возведения отдельных объектов и строительства комплекса (микрорайона) в целом, членение объекта и территории застройки на участки, очередность застройки территории;

проекты-аналоги, фактические данные об их реализации;

данные, характеризующие возможности подрядных организаций и материально-технической базы строительства;

нормативная, методическая и справочная литература.

2.4. Номенклатура и детализация работ, включаемых в календарный план, должны быть достаточно укрупненными и отвечать следующим требованиям: выделять все постоянные основные и вспомогательные здания и сооружения, а также наиболее крупные работы и временные сооружения подготовительного периода; отражать основные этапы организационно-технической подготовки и осуществления строительства; отвечать структуре потока и пространственному членению объекта или комплекса; позволять определить объем, стоимость и ресурсоемкость работы.

2.5. Сметная стоимость, объемы строительно-монтажных работ, потребность в строительных конструкциях, полуфабрикатах и основных материалах укрупненных показателей сметной стоимости и действующих норм расхода строительных материалов, по укрупненным сметным нормам на конструкции и виды работ.

Потребность в основных механизмах и транспортных средствах устанавливается на основе физических объемов работ, объемов грузоперевозок и норм выработки строительных машин и средств транспорта.

Потребность в рабочих кадрах определяется путем деления показателя объемов строительно-монтажных работ на выработку одного работающего, включая работников обслуживания и прочих хозяйств.

На основании перечня объектов и номенклатуры работ, их объемов и стоимости, потребности в основных материалах, конструкциях, рабочей силе и основных механизмах заполняется левая часть (до календарных периодов) календарного плана строительства, ведомости объемов строительно-монтажных работ, график потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах, график потребности в рабочих кадрах, график потребности в основных машинах и механизмах. При этом в календарном плане и ведомости объемов работ выделяются работы подготовительного периода.

2.6. Методы организации строительства определяются в зависимости от типа и степени сложности строительных объектов и комплексов.

На объектах и комплексах, имеющих в своем составе ряд однотипных сооружений или многократно повторяющихся унифицированных ячеек и допускающих членение на ряд одинаковых или однотипных захваток (участков), следует применять поточный метод организации строительства.

На сложных объектах и комплексах вопрос о методах организации строительства решается в каждом конкретном случае в зависимости от количества, однородности и объемов работ специализированных строительных процессов, технологической взаимосвязи процессов в общем комплексе работ, возможности выделения одинаковых или близких по объему работ захваток и других организационных условий. При этом возможно сочетание раздельного и поточного методов организации работ.

2.7. При строительстве гражданских комплексов, застройке микрорайонов организуется комплексный поток, охватывающий весь комплекс строительно-монтажных работ: инженерное оборудование микрорайона, возведение жилых, общественных и культурно-бытовых зданий, благоустройство и озеленение. Комплексный поток состоит из частных, специализированных и объектных потоков.

Комплексный поток - группа организационно связанных объектных потоков, объединенных общей продукцией в виде законченных градостроительных комплексов и жилых микрорайонов.

В комплексный поток включаются работы по возведению всех постоянных зданий и сооружений, входящих в состав строящегося комплекса, в том числе по тем сооружениям, зданиям, инженерным сетям, дорогам и т. п., которые строятся в подготовительный период.

Подготовительные работы (или часть их), отличающиеся большим разнообразием, спецификой и индивидуальностью, в комплексный поток включать не обязательно. При благоприятных условиях для их осуществления организуют несколько самостоятельных краткосрочных объектных или специализированных потоков (например, по монтажу временных зданий, устройству временных дорог и т. п.).

2.8. Количество и перечень объектных потоков, намечаемых в составе комплексного, зависят от назначения, состава и размеров строящегося комплекса, архитектурно-планировочной и конструктивной характеристики объектов, входящих в его состав и других конкретных условий. В объектные потоки группируются технологически однородные объекты. При строительстве жилищно-гражданских комплексов рекомендуется организовывать объектные потоки по: внутриплощадочным и внеплощадочным коммуникациям раздельно по их видам; возведению основных зданий; возведению вспомогательных зданий; благоустройству и озеленению.

2.9. При организации комплексного потока по застройке жилого микрорайона необходимо соблюдать следующие условия:

объектные потоки должны развиваться на участках микрорайона в технологической последовательности, определяемой характером и условиями увязки выполняемых работ;

объектные, специализированные и частные потоки необходимо максимально совмещать во времени, не допуская необоснованных перерывов между ними и обеспечивая подготовку смежными потоками необходимых фронтов работ;

темпы объектных потоков должны быть согласованы таким образом, чтобы ко времени окончания строительства жилых домов на соответствующем участке микрорайона заканчивались все другие работы, включая благоустройство и

озеленение.

2.10. Для организации своевременной подготовки поточного строительства, обеспечения опережающей инженерной подготовки, нормальной технологической обстановки для возведения основных зданий, ввода в эксплуатацию готовых объектов микрорайона по пусковым комплексам, правильной последовательности строительства общее время, отводимое для строительства, разделяется на два периода: подготовительный и основной.

В подготовительный период выполняются следующие работы:

инженерная подготовка территории строительства с основанием площадки - геодезическая разбивка, осушение территории, снос строений, ликвидация или перекладка существующих коммуникаций, рубка или пересадка зеленых насаждений, ограждение деревьев, срезка и складирование растительного грунта, вертикальная планировка и т. п.;

устройство подъездов к строительной площадке и сооружение объектов строительного хозяйства, к которым относятся подсобно-вспомогательные постройки на строительной площадке, административные и санитарно-бытовые помещения для исполнителей работ (конторы производителей работ и мастеров, диспетчерская, помещения для рабочих, помещения санитарного обслуживания, помещения общественного питания и отдыха), временные склады для строительных материалов, сборных конструкций и деталей, постоянные сооружения, используемые для временных нужд строительства, временные проезды и дороги на площадке, временные сети водопровода, энергоснабжения и водоотвода (в отдельных случаях, когда постоянные сети не могут быть проложены), подкрановые пути;

подвод магистральных линий инженерных сетей и прокладка части внутриквартальных подземных коммуникаций и дорог с целью использования их для нужд строительства, сведения к минимуму затрат на устройство временных сетей и дорог и создания необходимого опережения в этих работах по отношению к возведению основных зданий. Одновременно должны возводиться внутриквартальные инженерные сооружения: трансформаторные, тепловые пункты и т. п.

Работы основного периода начинаются, как правило, после полного окончания подготовительных работ. В основном периоде строительства сооружаются подземные и надземные части основных и вспомогательных зданий, заканчиваются работы по инженерному оборудованию, осуществляется благоустройство и озеленение, сдаются в эксплуатацию готовые объекты комплекса.

2.11. Технологические расчеты по принятой интенсивности ведущего специализированного потока производятся в следующей очередности:

в составе каждого объектного потока определяется интенсивность ведущего специализированного потока. В жилищно-гражданском строительстве, как правило, ведущим специализированным потоком является поток по монтажу конструкций; интенсивность его обуславливается производительностью используемых в нем ведущих монтажных механизмов;

определяется продолжительность ведущего объектного потока в составе комплексного

$$T_l = \tau_l + P_l/I_l, \quad (1)$$

где T_l - продолжительность ведущего объектного потока; τ_l - период развертывания ведущего объектного потока; P_l - объем работ ведущего специализированного потока в ведущем объектном потоке; I_l - принятая расчетная интенсивность ведущего специализированного потока.

Величина τ_l определяется по проектам-аналогам, по типовым графикам производства работ, принятым в подрядной организации, или экспертным путем.

Величина P_l/I_l представляет собой продолжительность выпуска готовой продукции специализированным потоком, а также период выпуска готовой продукции объектным потоком.

Определяется продолжительность подготовительного периода T_n и общий срок строительства

$$T = T_n + T_l. \quad (2)$$

Величина T_n определяется конкретными условиями осуществления строительства и принимается для ориентировочных расчетов равной 0,1 - 0,2 общей продолжительности строительства.

Устанавливается продолжительность других объектных потоков и на основе требований технологической увязки определяется степень совмещения их с ведущим объектным потоком. На основе продолжительности и совмещения объектных потоков устанавливается продолжительность комплексного потока.

2.12. После определения продолжительности строительства, параметров комплексного потока, продолжительности действия объектных и специализированных потоков, количества поточных линий для каждой конкретной поточной линии формируются наборы объектов и определяется последовательность их возведения.

Объекты группируются по признакам однородности (назначение, тип, серия, конструктивные и объемно-планировочные решения, специализация организаций-исполнителей). В соответствии с конкретными условиями отдельные потоки могут комплектоваться из разнотипных объектов, характеризующихся примерно одинаковыми технологическими процессами и структурой работ.

Последовательность пространственного развития потоков должна соответствовать принятой организационно-технологической схеме строительства.

Значение K растет с увеличением комплексности, изменяясь в пределах $0 \leq K \leq 1$.

При проектировании организации строительства микрорайонов коэффициент комплексности принимается в размере 0,5 — 0,7.

2.13. На основании технологических расчетов, организационно-технологических схем, состава поточных линий и условий их увязки составляется календарный план строительства, который может быть представлен в виде

линейного графика или циклограммы. На основании календарного плана в соответствии со сроками выполнения работ и возведения объектов по отдельным календарным периодам определяются:

- распределение капитальных вложений;
- выполнение объемов строительно-монтажных работ (результаты заносятся в ведомость объемов работ);
- потребность в основных материалах, конструкциях, полуфабрикатах (результаты заносятся в сводную ведомость потребности в основных материалах, конструкциях, полуфабрикатах);
- потребность в основных механизмах;
- потребность в рабочих кадрах.

Если полученные потребности по какому-либо виду ресурсов (финансовых, материальных, трудовых) не могут быть удовлетворены, то календарный план строительства корректируется с учетом возможностей ресурсного обеспечения и действующих организационных и технологических ограничений. Соответствующие коррективы вносятся в вышеуказанные документы.

2.14. Календарный план строительства рекомендуется формировать в последовательности.

Устанавливается номенклатура и технологическая последовательность специализированных потоков, которые должны быть заняты при возведении градостроительного комплекса.

По каждому из объектов, входящих в градостроительный комплекс, определяются трудоемкость и нормативная продолжительность. При этом может быть использована не только общесоюзная нормативная база, но и по согласованию с генподрядной организацией ведомственные нормы, находящиеся в рамках общесоюзных. Это усилит связь между ПОС и ППР.

Выделяются группы технологически однородных объектов.

Определяется количество параллельных объектных потоков в группах технологически однородных объектов. При этом следует исходить из условия соблюдения нормативной продолжительности строительства каждого объекта и обеспечения сдачи всех объектов в течение одного года.

Для каждого из объектных потоков определяется набор объектов, который формируется прежде всего из территориально объединенных объектов с учетом минимума суммарной продолжительности их ввода.

Каждый из объектов разбивается на захватки исходя из производственно-технологических ограничений, связанных в первую очередь с расстановкой башенных кранов. Разбивка объектов на захватки (частные фронты) позволит усилить преемственность решений ПОС и ППР.

Формируются возможные варианты очередности освоения захваток, т. е. последовательность движения объектных потоков по захваткам и объектам. Возможные варианты очередности должны обеспечивать рациональность перемещения башенных кранов и беспрепятственную эксплуатацию вводимых объектов в условиях развивающегося рядом строительства.

Учитывая малую размерность этой задачи применительно к градостроительному комплексу, рекомендуется выполнить полный перебор возможных вариантов с учетом действующих ограничений.

Для каждого из возможных вариантов очередности определяется потребность в ресурсах во времени, на основании этого по принятому критерию выбирается оптимальный вариант. В качестве критерия оптимальности варианта может приниматься минимум простоя захваток при заданном ресурсном уровне или минимум одновременно используемых ресурсов при обеспечении нормативной продолжительности возведения объектов.

Устанавливается совмещение объектных потоков исходя из минимума общей продолжительности возведения градостроительного комплекса.

На основании установленных сроков возведения объектов определяются необходимые показатели календарного плана.

2.15. При разработке комплексного укрупненного сетевого графика следует руководствоваться следующими положениями:

комплексный укрупненный сетевой график является моделью всего процесса создания комплекса (группы сооружений, и т.п.), в которой должны быть представлены и увязаны в технологической и организационной последовательности все работы по проектированию, материальному обеспечению, подготовке и осуществлению строительства;

«исходным событием» комплексного укрупненного сетевого графика условно принимается момент утверждения задания на проектирование;

в зависимости от характера проектируемого комплекса комплексный укрупненный сетевой график может разрабатываться в виде одноцелевой или многоцелевой модели, где «завершающими событиями» являются соответственно сдача комплекса (группы зданий и сооружений) или сдача отдельного здания (сооружения);

комплексный укрупненный сетевой график составляется со степенью детализации, достаточной для определения сроков выполнения отдельных этапов проектирования, планирования, организационной подготовки, материального обеспечения и осуществления строительства, а также позволяющей выделить работы отдельных исполнителей и проводить оптимизацию графика по использованию основных ресурсов;

моменты начала поставок основного технологического оборудования для гражданских и жилых зданий, основных материалов и конструкций, поступления проектно-сметной документации должны быть отражены в комплексном сетевом графике специальными символами и привязаны к началу соответствующих работ с необходимым опережением;

в комплексном укрупненном сетевом графике должны выделяться три периода - период организационно-технических мероприятий, предшествующих началу строительства, подготовительный период строительства и основной период строительства. События, указывающие начало и конец финансирования указанных периодов, показываются условными обозначениями.

2.16. Разработка комплексного укрупненного сетевого графика ведется поэтапно и включает:
подготовку, изучение и анализ исходных данных;
составление локальных укрупненных сетевых графиков и карточек - определителей работ;
«сшивку» локальных графиков в общий комплексный укрупненный график;
расчет временных параметров графика, определение потребности в ресурсах по ранним срокам выполнения работ;
приведение временных и ресурсных параметров комплексного укрупненного сетевого графика в соответствие с заданными ограничениями.

2.17. Исходными данными для составления комплексного укрупненного сетевого графика служат: заданный срок строительства; технологические и компоновочные решения задания на проектирование; данные изысканий; имеющиеся решения по вопросам материально-технического обеспечения строительства; перечень объектов, входящих в состав комплекса; данные заказчика о перспективной застройке; данные о мощности и технологических возможностях организаций, намеченных для осуществления строительства; нормативные материалы по вопросам проектирования и организации строительства; проекты аналогичных объектов и фактические данные о временных и ресурсных затратах при их реализации.

2.18. На основе изучения и анализа исходных данных намечаются: организационно-технологическая схема строительства; членение объекта на узлы и очереди; исполнители работ; специализированные и объектные потоки; выделяются главная цель работы, отражающая технологическую последовательность строительства, и промежуточные локальные цели.

Локальные сетевые графики составляются по видам работ или по отдельным сооружениям комплекса. Эти графики должны отражать стадии строительства (например, подземная или надземная части зданий) и специализированные потоки (например, монтаж, отделка). В каждом отдельном графике устанавливаются граничные события, через которые должна осуществляться сшивка.

На работу локального сетевого графика, требующую затрат основных ресурсов, составляется карточка-определитель, которая должна содержать сведения об условиях возможности начала работы, ее объеме, продолжительности, стоимости, требуемых материально-технических и трудовых ресурсах, используемых механизмах.

2.19. Сшивка локальных графиков производится с учетом очередности строительства всех элементов комплекса и намеченной последовательности ввода их в эксплуатацию. При сшивке проверяется правильность построения сетей, соответствие граничных событий, входных и выходных работ локальных графиков, возможность обеспечения точности работ. В процессе компоновки сводной сетевой модели целесообразно выделять зоны проектных работ, организационно-технических мероприятий, изготовления и поставок конструкций и технологического оборудования, строительно-монтажных работ.

2.20. Расчет комплексного укрупненного сетевого графика может производиться вручную или на ЭВМ.

На основании временных и ресурсных параметров приемлемого варианта комплексного укрупненного сетевого графика составляются календарный план строительства и ведомости потребности основных ресурсов.

3. Строительный генеральный план **Общие требования**

3.1. Строительный генеральный план разрабатывается на застройку микрорайона, строительство градостроительного комплекса или на группу жилых и общественных зданий, объединенных общей системой инженерных сетей, а также на отдельное здание (сооружение).

Исходными материалами для разработки строительного генерального плана служат: генеральный план; данные геологических, гидрогеологических и инженерно-экономических изысканий; проектно-сметная документация; календарный план строительства; расчеты объемов временного строительства; организационно-технологические схемы застройки; графики потребности в основных видах ресурсов; расчеты потребности в основных видах ресурсов; расчеты потребности в подсобных зданиях, сооружениях и установках; данные о фактическом наличии машин и механизмов по типам в подрядной строительной организации.

Строительный генеральный план разрабатывается для подготовительного и основного периодов строительства жилых образований с указанием: постоянных зданий и сооружений; мест размещения временных, в том числе мобильных (инвентарных) зданий и сооружений; постоянных и временных дорог и других путей для транспортирования конструкций, материалов и изделий, путей для перемещения кранов большой грузоподъемности; инженерных сетей, мест подключения временных инженерных коммуникаций (сетей) к действующим сетям с указанием источников обеспечения стройплощадки электроэнергией, водой, теплом, паром, складских площадок; основных монтажных кранов и других строительных машин; механизированных установок; существующих и подлежащих сносу строений; мест расположения знаков закрепления разбивочных осей зданий и сооружений.

При разработке строительных генеральных планов необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

решения строительного генерального плана должны быть увязаны с решениями проекта (рабочего проекта), в том числе с принятой организацией и технологией производства работ; отвечать требованиям строительных нормативов, охраны труда и безопасной эксплуатации строительных машин и приспособлений, обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих на строительстве; обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков по строительной площадке путем сокращения числа перегрузок и уменьшения расстояний перевозок.

При застройке микрорайона градостроительными комплексами перемещение строительных машин и инвентарных зданий должно осуществляться по установленной очередности строительства градостроительных

комплексов:

временные здания, сооружения, установки и инженерные сети должны располагаться на такой площадке, где возможна их эксплуатация в течение всего периода строительства без разборки, передвижки, перекладки и переноса; затраты на строительство временных зданий и сооружений должны быть минимальными.

Строительный генеральный план составляется поэтапно на схеме генерального плана строительства (как правило, при сохранении принятого масштаба изображения) в такой последовательности: обозначаются границы строительной площадки; выделяются существующие и планируемые к строительству постоянные здания и сооружения, включая транспортные коммуникации и инженерные сети; размещаются строительные и монтажные машины, установки, приспособления и инвентарь; показываются временные дороги, участки установки подсобных инвентарных и временных зданий и сооружений.

На строительном генеральном плане проводятся также: экспликация постоянных существующих и строящихся зданий и сооружений; экспликация временных зданий и сооружений с указанием типа (марки, номера типового проекта), открытых складских и других площадок; перечень (в табличной форме) постоянных и временных инженерных сетей и ограждения площадки с указанием их протяженности; принятые условные обозначения.

3.2. Для особо крупных и сложных объектов, когда организационными и техническими решениями охватывается территория за пределами строительной площадки, разработке строительного генерального плана в составе проекта организации строительства предшествует составление ситуационного плана района строительства. На нем показывается расположение: существующих и проектируемых объектов; производственной и материально-технических баз; месторождений и карьеров местных строительных материалов; подсобных предприятий; водных путей, автомобильных и железных дорог, станций примыкания к путям МПС и других транспортных сооружений; линий связи и других сооружений; границ сооружения объектов, мест вырубki леса, взятия грунта; участков или территорий, отводимых для нужд строительства; характерных топографических условий местности, а также принятые условные обозначения.

Исходными данными для разработки ситуационного плана служат материалы генерального плана, технико-экономических, топографических, геологических и гидрогеологических изысканий на охватываемой территории района. Ситуационный план составляется на геодезической подоснове специализированными проектными институтами по заданию генеральной проектной организации.

3.3. К строительному генеральному плану составляется пояснительная записка, содержащая: обоснование потребности в электроэнергии, воде, паре, кислороде и сжатом воздухе; расчет потребности в инвентарных зданиях, временных сооружениях, складах и складских площадках для производства строительного-монтажных работ и санитарно-бытового обслуживания работников; рекомендации по набору инвентарных зданий и сооружений с их сметной стоимостью и указанием принятых типовых проектов.

Транспортные коммуникации и инженерные сети

3.4. Для своевременного строительства групп зданий и сооружений и создания необходимого фронта работ строительным организациям в первую очередь возводятся транспортные коммуникации и инженерные сети.

Выбор топологии дорог и их параметров (протяженность, размещение, покрытие) осуществляется на основе схемы движения автотранспорта на строительной площадке, предусматривающей беспрепятственный проезд всех автотранспортных средств в обслуживаемые зоны.

Для нужд строительства максимально в первую очередь используются постоянные автодороги, а также, в зависимости от конкретных условий строительства, прокладываются при необходимости временные дороги.

Проектирование, размещение и сооружение автодорог производится в соответствии со СНиП 2.05.07-85, СНиП II-89-80, СНиП 3.06.03-85, СН 449-72, СН 467-74.

Последовательность устройства дорог включает следующие этапы - составление схемы движения автотранспорта, выбор вида дорог, определение характеристик и конструкций дорог.

По существующему порядку генподрядчик принимает от заказчика участки под застройку только при наличии подъездов. Если городские подъезды отсутствуют, то необходимо предварительно до начала строительства проложить временные дороги силами генподрядчика (по отдельным сметам) или дорожно-строительных организаций.

Использование для нужд строительства постоянных дорог снижает стоимость строительства и повышает культуру производства.

При устройстве инженерных коммуникаций целесообразно вначале выполнять работы по канализации, используемой для организованного отвода вод со строительной площадки. Присоединение к приемным колодцам городской канализации выполняют специализированные подразделения независимо от месторасположения колодцев (в пределах или за пределами красных линий районов застройки). Проектирование, размещение и сооружение сетей канализации производится в соответствии со СНиП 2.04.03-85, СНиП 3.05.04-85.

Прокладка водопровода производится специализированной организацией от мест подключения к городской сети до водомерных узлов, расположенных в зданиях. Подключение проложенных сетей к действующим магистралям выполняют организации горводопровода по заявке специализированной организации. Проектирование, размещение и сооружение сетей водоснабжения производится в соответствии со СНиП 2.04.02-84, СНиП 3.05.04-85, СНиП 12-03-2001 ч.1, СНиП 12-04-2002 ч.2, СН 478-80.

До начала монтажа подземной части должны быть завершены работы по обеспечению строительства постоянной электроэнергией за счет прокладки кабельных сетей и устройства ЛЭП, сооружения фидерных и трансформаторных подстанций. Проектирование, размещение и сооружение сетей электроснабжения производится согласно СНиП 12-03-2001 ч.1, СНиП 12-04-2002 ч.2, ГОСТ 12.1.013-78, СНиП 3.05.06-85, СН 174-75, СН 465-74.

Строительство сетей теплоснабжения включает все работы по устройству камер и каналов, прокладке дренажей, установке креплений, скользящих и неподвижных опор. Проектирование, размещение и сооружение сетей теплоснабжения производятся в соответствии со СНиП 3.05.04-85.

Сети газопроводов с устройством электрозащиты прокладываются от газораспределительных подстанций или действующей сети низкого давления до первого запорного крана на вводе в здание, включая его установку. Работы по врезке в действующую сеть осуществляет горгаз по заявке заказчика, а присоединение к вводам в газораспределительных подстанциях (ГРП) - организации, ведущие прокладку газопровода.

Прокладку телефонной канализации с устройством вводов в здание и установкой телефонных колодцев выполняет специализированная организация. Генподрядная организация не менее чем за 25 дней до сдачи объекта в эксплуатацию обязана соорудить устройство под телефонные шкафы и передать их и все устройства телефонной канализации под монтаж управлению телефонной сети.

Основным направлением индустриализации прокладки подземных коммуникаций является прокладка сетей водопровода, газоснабжения, теплофикации, телефонных и электрических кабелей в общих подземных проходных коллекторах. Такие проходные каналы могут собираться как из отдельных элементов, так и объемных блоков. При этом применение объемных блоков обеспечивает снижение сметной стоимости на 17 - 22 % и трудоемкости на 32 - 75 %.

Мобильные здания и их комплексы

3.5. Применяемые при организации строительных площадок здания представляют собой здания комплексной заводской поставки, конструкции которых обеспечивают возможность их передислокации. Мобильные здания имеют различные объемно-планировочные, конструктивные и функционально-технологические решения и в зависимости от их особенностей классифицируются по типу и назначению.

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

Контейнерное здание состоит из одного блок-контейнера полной заводской готовности, который можно передислоцировать на любых пригодных транспортных средствах, в том числе на собственной ходовой части.

Сборно-разборное здание состоит из отдельных блок-контейнеров, плоских и линейных элементов или их сочетаний, соединенных в конструктивную систему на месте эксплуатации.

По исполнению мобильные здания подразделены на три группы - северные (с), обычные (о) и южные (ю).

По функциональному назначению мобильные здания подразделяются на производственные, складские, вспомогательные, жилые и общественные. В городском строительстве применяются производственные, складские и вспомогательные здания (табл. 5).

При организации строительных площадок мобильные (инвентарные) здания размещаются в виде комплексов. Характерной особенностью комплексов является их компактность, позволяющая сократить протяженность инженерных сетей и размеры временно отводимой для них территории.

Таблица 5

Назначение	Номенклатура	Параметры зданий		Шифр проекта
		габариты, м	полезная площадь, м ²	
Производственные	Мастерские:			
	инструментальная	7х2,8х2,8	18	6297.1
		7х2,8х2,8	18	6297.2
	ремонтно-механическая	7,5х3,1х3,1	21	5055.5
	электротехническая	8,98х3,1х2,95	24,4	ПЭМ-2
	Лаборатории:			
	контроля сварных соединений	6,7х3х3	18	31315
	строительная	6х3х3	16	420-21-4
	Станция малярная	9х3,1х2,8	24,4	
	Кладовые:			ПМС-72
Складские	материальная	6,4х3,1х2,7	17,8	1129-К
	инструментально-раздаточная	9х3,1х2,5	25	МИРП-1
		7,7х2,8х2,7	19,8	М1-Р
	Склад материально-технический	6х12х3	71	С-1654
		36х12х4,2	426	С-1579
		36х12х6	426	С-1601
		9х2,7х2,7	23	420-01-03
		9х3х3	24	ГОСС-11-3
Вспомогательные	Контора	10х3,2х3	27	ПК - 3
		6,7х3х3	18	31315
		6,7х3х3	17,8	31316
		9,6х3х3	25	ИЗКТ-К6-0
		36х6,9х3	218	420-04-2Л
		7,5х3,1х3,1	21	5055-4
		6,4х3,1х2,7	17,8	1129-К

Диспетчерская	6х3х2,5	15,6	ИКЗЭ-5
	7,5х3,1х3,1	21	5555-9
	8,7х2,9х2,5	24	ПДП-3
	12,5х7,5х3,1	89,9	5055-14
Здание для проведения занятий	24х11,4х3	230	420-04-7Л
	8,9х2,9х2,8	23	4810-32
	10х3,2х3 (10 чел.)	28	ГК-10
Гардеробная (с помещением для отдыха и обогрева)	9х3х3 (14 чел.)	27	ГОСС-Г-14
	6,7х3х3 (14 чел.)	18	31315
	7,5х3,1х3 (17 чел.)	21	5055-1
	6,4х3,1х2,7(14 чел.)	17,8	1129-К
Здание для кратковременного отдыха, обогрева и сушки одежды рабочих	6,5х2,6х2,8 (6 чел.)	15	4078
	3,8х2,1х2,8(3 чел.)	7,9	Э420-01
	4х2,4х2,1 (4 чел.)	9	ЛВ-157
	39,8х7,5х3 (100 чел.)	280	5055-21
Душевая	6х2,7х3 (6 чел.)	14,5	420-04-09
	7,4х3х2,8 (9 чел.)	20	312-00
	9х3,1х2,8 (6 чел.)	25	ВД-4
	10,5х3,1х3,9(6 чел.)	29,5	ВД-1
Уборная	9х3х3 (6 чел.)	24	ГОССД-6
	10х3,2х3 (6 чел.)	28	ЛК-6
	8х3,5х3,1(4 чел.)	24	494-4-14
	9х3х3 (6 очков)	24	ГОСС-Т-6
Столловая (буфет)	7,5х3,1х3 (8 очков)	20,5	5055-27А
	1,3х2,1х2,5 (1 очко)	1,4	5055-7-2
	10х3,2х3 (16 мест)	28	СК-16
	10,6х3,1х2,5(20 мест)	29,5	ВС-20
Медпункт	9х3х3 (20 мест)	24	ГОССС-20
	9,6х3х3 (20 мест)	26	ИЭКТС-20
	10,8х6,3х3 (36 мест)	85	ИЗКТС-Б
	24х11,4х3 (50 мест)	257,6	420-04-16
	33,2х24х2,5 (100 мест)	650	494-4-02
	9х3х3	24	ГОССМЦ
	9,6х3,2х2,5	23	ЦУБ
	9,6х3,1х3	25,2	МЗ175
	6,4х3,1х2,7	17,8	1129К

3.6. Последовательность определения потребности в мобильных зданиях и формирования комплексов включает следующие этапы - установление функциональных групп зданий и их номенклатуры, расчет мощности (вместимости) зданий по периодам строительства, определение параметров использования постоянных зданий для нужд строительства, выбор типов и конструктивных вариантов зданий, определение параметров комплекса согласно ГОСТ 25957-83 с учетом технологической специфики работ и вида потребляемых ресурсов. Расчет вместимости мобильных зданий следует выполнять для каждой группы зданий.

Выбор функциональных групп и номенклатуры мобильных зданий осуществляется согласно ГОСТ 25957-83 с учетом технологической специфики работ и вида потребляемых ресурсов. Расчет вместимости мобильных зданий следует выполнять для каждой группы зданий.

Применительно к производственным и складским зданиям расчет потребной вместимости осуществляется в соответствии с нормативными показателями на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ:

Производственные здания

Мастерские:

- ремонтно-механическая – 67 м²;
- электротехническая – 39,3 м²;
- инструментальная – 32,5 м²

Складские здания

Кладовые:

- материальная – 24 м²;
- инструментально-раздаточная – 24 м²;
- склад материально-технический – 29 м²;

Применительно к вспомогательным зданиям параметры вместимости приводятся к показателям потребной площади.

В расчетах численность работающих принимается по наиболее многочисленной смеси с увеличением этого количества на 5 % за счет учеников и практикантов. В жилищно-гражданском строительстве соотношение числа рабочих, ИТР,

служащих, МОП составляет соответственно 85, 8, 5,2 %.

Расчет потребности площади для гардеробных и сушилок осуществляется на общее число рабочих, занятых на строительной площадке.

Расчет для столовых и буфетов производится исходя из численности посещающих для наиболее многочисленной смены.

При расчете площади гардеробных, душевых, уборных следует руководствоваться отношением численности мужчин и женщин, % - 70 : 30 от числа работающих в наиболее многочисленную смену.

Показатель потребной площади вспомогательных зданий находится по формуле

$$S = \eta P, \quad (5)$$

где η – нормативный показатель площади; P – расчетная численность работающих (рабочих, ИТР, служащих, МОП).

Нормативный показатель площади принимается по табл. 12.

Учет использования постоянных зданий рекомендуется осуществлять отдельно для каждой номенклатуры следующим образом:

$$S = \max [F_k - \Pi_k] \quad (6)$$

$$0 \leq t_k \leq t$$

Таблица 6

Номенклатура	Единица измерения	Нормативный показатель
Гардеробная	м ² /10 чел.	7
Душевая	То же	5,4
Помещение для обогрева работающих	То же	1
Сушилка для одежды и обуви	То же	2
Столовая (на сырье)	То же	10,2
Столовая (на полуфабрикатах)	То же	8,1
Буфет	То же	7
Помещение для приема пищи	То же	10
Медпункт	м ² /300 - 1200 чел.	70
Уборная	м ² /10 чел.	1

где F_k – общая площадь потребных зданий в t_k -й период времени, м²; Π_k – площадь используемых постоянных зданий в t_k -й период времени, м².

Выбор типа и конструктивных вариантов мобильных зданий из всего их многообразия сводится к нахождению минимального значения

$$\sum_{i=1}^m Y_i W_i^k + \sum_{j=1}^n \beta_j V_j^k \rightarrow \min, \quad (7)$$

где W_i^k – площадь зданий к-й номенклатуры i -й конструктивного варианта сборно-разборного типа, м²; V_j^k – площадь зданий к-й номенклатуры j -конструктивного варианта контейнерного типа; $Y_i \beta_j$ – удельная стоимость конструктивных вариантов соответственно сборно-разборного и контейнерного типа, руб/м².

Выбор рационального варианта комплекса мобильных зданий следует проводить по критерию минимума приведенных затрат

$$C = E_n K \rightarrow \min, \quad (8)$$

где C – текущие затраты на здания, руб; K – капитальные вложения, руб; E_n – нормативный коэффициент эффективности.

Текущие затраты должны учитывать издержки на эксплуатацию (водопровод, канализацию, отопление, вентиляцию, освещение, ремонтные работы - C^1), монтаж (установка фундаментов, монтаж конструкций, подводку внешних инженерных сетей - C^2), демонтаж - (C^3), транспортирование (погрузочно-разгрузочные работы, перевозки - C^4) и определяются как

$$C = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n [C^1_{ij} + (C^2_{ij} + C^3_{ij} + C^4_{ij}) \omega], \quad (9)$$

где ω – показатель оборачиваемости зданий на строительной площадке.

При этом отчисления на восстановление зданий принимаются в размере 6% сметной стоимости β .

Ориентировочные затраты на применение мобильных зданий приведены в табл.13.

Затраты на временные инженерные коммуникации для комплекса мобильных зданий определяются в зависимости от их протяженности и в расчете на 1 работающего составляют (среднегодовые):

$$\Theta = \frac{I + \sum_{e=1}^5 \Theta_e}{T \bar{P}} \quad (10)$$

где I – годовая стоимость эксплуатации временных инженерных коммуникаций, руб.; $\Theta_1 - \Theta_5$ – сметная стоимость работ на устройство соответственно временного электроснабжения, водоснабжения, теплоснабжения, канализации, слаботочных сетей, руб.; T – срок службы временных инженерных коммуникаций, год; $\bar{P}$ – среднегодовая численность работающих, чел.

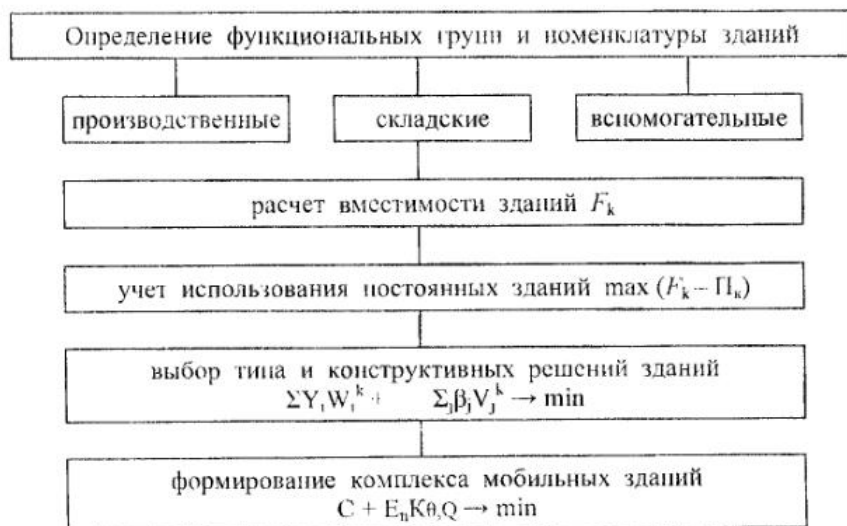


Рис. 1. Схема определения параметров комплекса мобильных (инвентарных) зданий

Таблица 6

Тип здания	C ¹	C ²	C ³	C ⁴	K		β	
					min	max	min	max
Контейнерные с собственной ходовой частью	4,9	1,3	1,3	4	102	170	6,4	10,2
Контейнерные со съёмной ходовой частью	4,9	3	3	6	60	123	3,6	7,3
Сборно-разборные	4,9	10,4	10,4	10	36	63	2,2	3,8

Затраты на благоустройство комплекса мобильных зданий в расчете на 1 работающего (среднегодовые)

$$\Theta = \frac{\Theta_1}{T_1 P} - \Theta_2, \quad (11)$$

где Θ_1 – сметная стоимость работ по благоустройству комплекса, руб.; Θ_2 – стоимость возвратных сумм от разборки элементов благоустройства, руб.; T_1 – срок службы инженерных сооружений благоустройства, год.

Схема определения параметров комплекса мобильных зданий представлена на рис. 1.

Обеспечение строительных площадок энергоресурсами

3.7. Потребность на строительной площадке в электроэнергии, топливе, воде, паре, сжатом воздухе и кислороде в проектах организации строительства должна определяться по физическим объемам работ и расчетным формулам.

В городском строительстве обеспечение строительных площадок электроэнергией, водой, теплом осуществляется, как правило, за счет использования существующих городских систем.

Электроснабжение предназначено для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, внутреннего и наружного освещения объектов строительства, участков производства строительно-монтажных работ и инвентарных зданий.

Последовательность расчета электроснабжения строительной площадки включает: определение потребителей электроэнергии, выбор источников получения электроэнергии и расчет их мощности, составление рабочей схемы электроснабжения строительной площадки.

Основными потребителями электроэнергии на строительной площадке являются строительные машины, механизмы и установки строительной площадки или инвентарных зданий.

Суммарная номинальная мощность их электродвигателей составит

$$P_1 = \sum_i P_1^i, \quad (12)$$

где P_1^i - мощность электродвигателя i -й машины, механизма, установки, инвентарного здания, кВт.

Технологические процессы (оттаивание грунта, электропрогрев бетона и др.). Потребляемая мощность для технологических процессов

$$P_2 = \sum_j P_2^j, \quad (13)$$

где P_2^j - потребляемая мощность j -го технологического процесса, кВт.

Осветительные приборы и устройства для внутреннего освещения, суммарная мощность которых составит

$$P_3 = \sum_k P_3^k, \quad (14)$$

где P_3^k - мощность k -го осветительного прибора или установки, кВт.

Осветительные приборы и устройства для наружного освещения объектов и территории, суммарная мощность которых

$$P_4 = \sum_l P_4^l, \quad (15)$$

где P_4^l - мощность l -го осветительного прибора или установки, кВт.

Сварочные трансформаторы, мощность которых

$$P_5 = \sum_\mu P_5^\mu, \quad (16)$$

где P_5^μ - мощность μ -го сварочного трансформатора, кВт.

Общий показатель требуемой мощности для строительной площадки составит

$$P = \alpha \left(\frac{K_1 P_1}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 P_2}{\cos \varphi_2} + K_3 P_3 + K_4 P_4 + K_5 P_5 \right), \quad (17)$$

где α - коэффициент потери мощности в сетях в зависимости от их протяженности, сечения и др. (равен 1,05 - 1,1); $\cos \varphi_1$ - коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов (равен 0,7); $\cos \varphi_2$ - коэффициент мощности для технологических потребителей (равен 0,8); K_1 - коэффициент одновременности работы электромоторов (до 5 шт. - 0,6; 6-8 шт. - 0,5; более 8 шт. - 0,4); K_2 - то же, для технологических потребителей (принимается равным 0,4); K_3 - то же, для внутреннего освещения (равен 0,8); K_4 - то же, для наружного освещения (равен 0,9); K_5 - то же, для сварочных трансформаторов (до 3 шт. - 0,8; 3 - 5 шт. - 0,6; 5 - 8 шт. - 0,5 и более 8 шт. - 0,4).

При определении расхода электроэнергии на внутреннее и наружное освещение целесообразно использовать удельные показатели мощности (табл. 14).

Освещенность мест производства строительно-монтажных работ должна быть не менее 2 лк. Рекомендуемые осветительные приборы приведены в табл. 15.

В городских условиях выбор источников электроэнергии для временного электроснабжения строительной площадки осуществляется обычно за счет подключения к городской электросистеме. При невозможности подсоединения к городской электросистеме применяют инвентарные электростанции (таб.7), которые располагают в местах сосредоточения потребителей электроэнергии.

Последовательность расчета электроснабжения указана в блок-схеме рис.2.

Таблица 7

Освещаемая площадь	Удельная мощность, Вт
Зоны производства механизированных земляных, бетонных работ, каменной кладки	0,8
Зоны производства свайных, маломеханизированных земляных и бетонных работ	0,5
Главные проходы и проезды	5
Второстепенные проходы и проезды	2,5
Охранное освещение	1,5
Склады	3
Канторские и общественные помещения	15
Мастерские	18

Таблица 8

Ширина зоны территории, м	Осветительные приборы
До 20	Светильники с лампами накаливания
От 21 до 150	Осветительные приборы с лампами ДРЛ
От 151 до 300	Пржекторы с лампами накаливания
Св.300	Осветительные приборы с ксеноновыми лампами

Таблица 9

Шифр электростанции	Мощность		Размер, м	Напряжение, В
	кВА	кВт		
Контейнерные со съемной ходовой частью				
ЖЭС-30	30	24	2,51x1,03	400/230
ЖЭС-60	60	48	3,1x1,09	400/230
ДЦ-50-5	62,5	50	6,2x2,3	400/230
АД-75-Т/400	94	75	5,9x2,3	400/230
Контейнеры с постоянной ходовой частью				
АБ-4Т/230	5	4	1,07x0,56	230
АБ-8Т/230	10	8	1,42x0,81	230
ПЭС-15 А/М	14,5	12	2,2x0,77	230/135

Определение потребителей электроэнергии и их мощности Р



Расчет суммарной мощности электромоторов машин, механизмов и установок строительной площадки

$$P_1 = \sum_i P_1^i$$

Расчет необходимой мощности для технологических процессов

$$P_2 = \sum_j P_2^j$$

Расчет суммарной мощности осветительных приборов внутреннего освещения

$$P_3 = \sum_k P_3^k$$

Расчет суммарной мощности осветительных приборов наружного освещения

$$P_4 = \sum_l P_4^l$$

Расчет суммарной мощности сварочных трансформаторов

$$P_5 = \sum_{\mu} P_5^{\mu}$$



Выбор источников электроэнергии



Составление рабочей схемы электроснабжения строительной площадки

Рис. 2. Блок-схема электроснабжения строительной площадки

3.8. Водоснабжение предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд строительной площадки.

Последовательность расчета водоснабжения строительной площадки включает: определение потребителей и расхода воды, выбор источников водоснабжения, проектирование (при необходимости) водозаборных и очистных сооружений, составление рабочей схемы водоснабжения строительной площадки.

Основными потребителями воды на строительной площадке являются строительные машины, механизмы и установки строительной площадки, технологические процессы (бетонные работы - приготовление бетона, поливка поверхности бетона, штукатурные и малярные работы, каменная кладка, посадка деревьев и др.). Удельный расход воды на удовлетворение производственных нужд приведен в табл. 10.

Суммарный расход воды Q_1 на производственные нужды определяется как

$$Q_1 = K_1 \frac{q_1 n_1 K'_1}{t_1 \cdot 3600} \quad (18)$$

Таблица 10

Потребитель	Единица измерения	Расход воды
Экскаватор с двигателями внутреннего сгорания	л/ч	10-15
Автомшины (мойка и заправка)	л/сут	300-600
Трактор (заправка и обмывка)		300 - 600
Компрессорная станция	л/ч	5-10
Промывка гравия (щебня)	л/м ³	500-1000
Приготовление бетона в бетоносмесителе	л/м ³	210-400
Поливка бетона и железобетона	л/м ³ в сутки	200-400
Приготовление известкового, цементного и других растворов	л/м ³	250-300
Кирпичная кладка с приготовлением раствора	л на 1000 кирпичей	90-230
Поливка щебня (гравия)	л	4-10
Малярные работы	л/м ²	0,5-1,0
Посадка деревьев	л/шт.	0,5-100
Поливка газонов	л/м ²	10

где q_1 – удельный расход воды на производственные нужды, л; n_1 – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену; K_1 – коэффициент на неучтенный расход воды (равен 1,2); K'_1 – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5); t_1 – число часов в смену.

Хозяйственно-бытовые нужды связаны с обеспечением водой рабочих и служащих во время работы (работа столовых и буфетов, душевых и др.). Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле

$$Q_2 = \frac{q_2 n_2 K_2}{t_1 \cdot 3600} + \frac{q'_2 n'_2}{t_2 \cdot 60} \quad (19)$$

где q_2 – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л; n_2 – число работающих в наиболее загруженную смену; K_2 – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5 - 3); q'_2 – расход воды на прием душа одного работающего, л; n'_2 – число работающих, пользующихся душем (40 %); t_2 – продолжительность использования душевой установки (равна 45 мин).

Удельный расход воды на удовлетворение хозяйственно-бытовых нужд показан в табл. 11.

Таблица 11

Потребители	Расходы воды, л
На 1 работающего в смену на неканализованных площадках	15
На 1 работающего в смену на канализованных площадках	25
На 1 обедающего в столовой (буфете)	10-15
На прием душа одним работающим	30

Расход воды для наружного пожаротушения принимается из расчета трехчасовой продолжительности тушения одного пожара и обеспечения расчетного расхода воды на эти цели при пиковом расходе воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды (кроме расхода воды на прием душа и поливку территории). Показатели расхода воды для тушения пожара на строительной площадке через гидранты приведены в табл. 12.

При расчете расхода воды необходимо учитывать, что число одновременных пожаров принимается на территории строительства до 150 га - 1 пожар, св. 150 га - 2 пожара.

Расход воды на тушение пожара здания составляет 2,5 л/с из каждой струи внутреннего пожарного крана.

Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки составляет, л/с:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (20)$$

Для городских условий источником водоснабжения строительной площадки является, как правило, городская сеть. В случае отсутствия такой возможности необходимо в качестве временных источников водоснабжения использовать природные открытые водоемы (реки, озера, водохранилища и др.) и подземные (артезианские, ключевые, грунтовые воды) или резервуары, периодически заполняемые водой. При этом должны соблюдаться требования ГОСТ 2761-84 и ГОСТ 2874-82.

Блок-схема составления водоснабжения строительной площадки приведена на рис. 3.

Таблица 12

Степень огнестойкости здания	Категория пожарной опасности	Объем зданий, тыс. м ²		
		До 3	3-5	св. 5
I, II	A, Б, В	10	10	15
III	Г, Д	10	10	15
III	В	10	15	20
IV, V	Г, Д	10	15	20
IV, V	В	15	20	25

3.9. Теплоснабжение предназначено для отопления мобильных инвентарных и используемых для нужд строительства постоянных зданий и обеспечения технологических процессов с подогревом материалов в зимних условиях.

Последовательность расчета теплоснабжения строительной площадки включает: определение потребителей и расчет потребности в тепле, выбор теплоносителя, выбор источника теплоснабжения, составление рабочей схемы теплоснабжения строительной площадки.

Основными потребителями тепла на строительной площадке являются мобильные инвентарные здания и используемые для нужд строительства постоянные здания. Расчет в тепле производится отдельно для каждой группы зданий по максимальному часовому расходу в отопительный период, как

$$\Theta_1 = K_1 K_2 \sum_i \Theta_i' \quad (21)$$

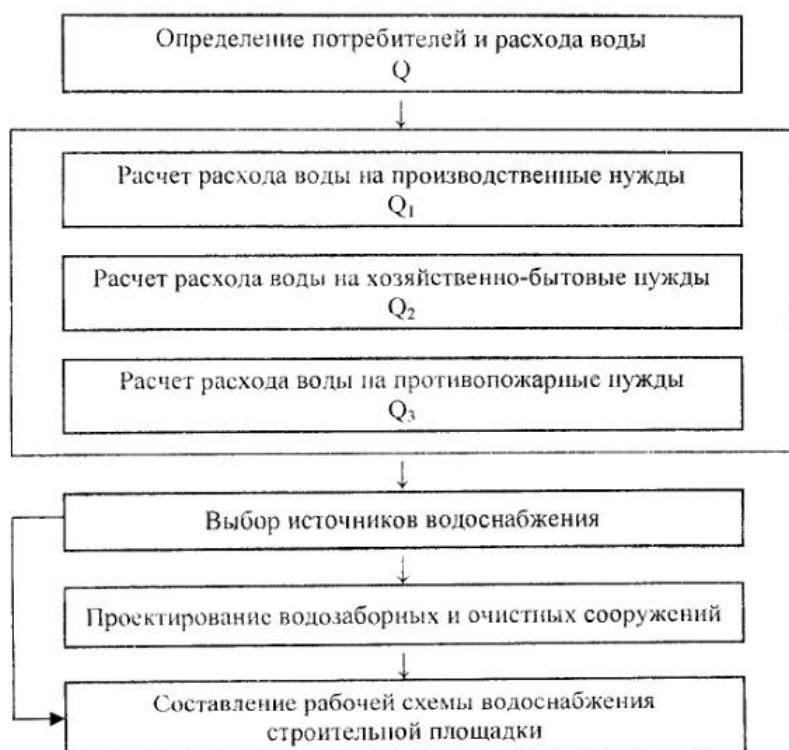


Рис. 3. Блок-схема водоснабжения строительной площадки

где Θ_1^i – потребность в тепле i -й группы зданий; K_1 – коэффициент, учитывающий потери тепла в сетях (равен 1,1 – 1,15); K_2 – коэффициент на неучтенные расходы тепла (равен 1,1 – 1,2).

В свою очередь потребность в тепле i -й группы зданий равна расходу тепла на отопление $\Theta_{1,1}^i$ и вентиляцию $\Theta_{1,2}^i$ т.е.

$$\Theta_1^i = \Theta_{1,1}^i + \Theta_{1,2}^i; \quad (22)$$

$$\Theta_{1,1}^i = a q_1^i + (t - t^0); \quad (23)$$

$$\Theta_{1,2}^i = q_2^i + (t - t^0) V_i, \quad (24)$$

где a – коэффициент, зависящий от температуры наружного воздуха (равен 0,9, при $t^0 \geq -40$ °C; 1 при $t = -30$ °C; 1,1 при $t = -20$ °C; 1,2 при $t \geq -10$ °C);

q_1^i, q_2^i – удельные тепловые характеристики здания; t^0 – температура воздуха внутри здания; V_i – объем здания по наружному обмену, м³.

Таблица 13

Здания	Температура, °C
Производственные	16
Склады (отапливаемые)	5-8
Магазины, столовые, буфеты	18
Медпункты, душевые	22

Температуру воздуха внутри здания следует принимать в соответствии с данными табл. 13.

Технологические процессы (подогрев воды, паропрогрев бетонных конструкций, обогрев мерзлого грунта и т.д.).

Потребность тепла для технологических процессов Θ_2 определяется теплотехническим расчетом или берется из справочников.

Общая потребность в тепле определяется как

$$\Theta = \Theta_1 + \Theta_2 \quad (25)$$

Определение вида теплоносителя (вода, пар, воздух) производится в зависимости от наличия постоянных теплопроводов, производственной необходимости и затрат на эксплуатацию источников.

В городских условиях, как правило, используется тепло от существующей теплотети или центральных котельных. При отсутствии такой возможности рекомендуется применять различные инвентарные котельные, котлы и электробойлерные – передвижную котельную с двумя котлами типа «Универсал-6», парокотельную установку ПКН-2С; котельную с двумя котлами Е-0,4/ЭЖ; сборно-разборную котельную с двумя котлами ПКП-1С; блочную водогрейную котельную; электробойлерную с тремя электроводонагревателями; котлы «Универсал-6М», «Энергия-3», Э5-Д2 и др.

Для сушки помещений могут быть использованы воздушно-отопительные аппараты типа АПВС, АПВ, СТД, газовые горелки инфракрасного излучения. Схему составления теплоснабжения см. на рис. 4.

3.10. Газоснабжение предназначено для обеспечения работы пневматического оборудования и инструмента. В качестве газоносителя используется сжатый воздух.

Последовательность расчета обеспечения строительной площадки сжатым воздухом включает: определение потребителей и их суммарной мощности, выбор поставщиков ресурса и составление схемы подачи сжатого воздуха.

Потребителями сжатого воздуха являются отбойные молотки, окрасочные аппараты, пескоструйные аппараты и др.

Суммарная потребность в сжатом воздухе рассчитывается как

$$E = \sum_i f_i n_i K, \quad (26)$$

где f_i – расход сжатого воздуха i -м механизмом, м³/мин; n_i – число однородных механизмов; K – коэффициент, учитывающий одновременность работы механизмов (равен 0,85 – 1,4 при двух; 0,8 – при шести; 0,7 – при десяти; 0,6 – при пятнадцати; 0,5 – при более двадцати).

Сжатый воздух вырабатывается компрессорными станциями. Расчетная мощность компрессорной станции определяется по формуле

$$N = \frac{N_1}{100} (100 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4), \quad (27)$$

где n_1 – потери воздуха в компрессоре (до 10%); n_2 – потери от охлаждения в трубопроводе (до 30%); n_3 – потери от неплотности соединения трубопроводов (5-30%); n_4 – расход сжатого воздуха на продувку (4-10%).

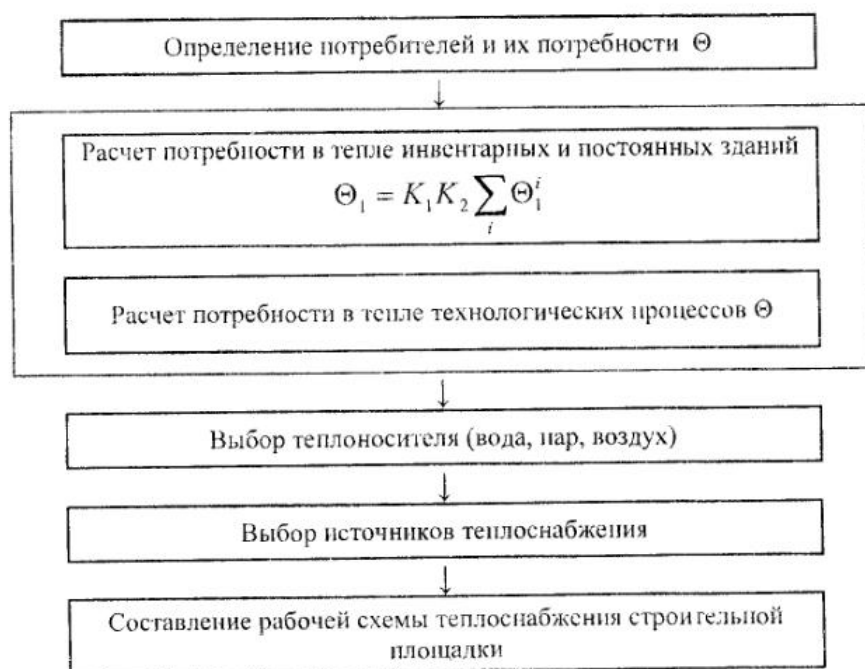


Рис. 4. Блок-схема теплоснабжения строительной площадки

Для удовлетворения нужд строительной площадки применяются передвижные компрессорные станции с производительностью 5-10 м³/мин и станции, размещаемые в сборно-разборных зданиях, производительностью 5-40 м³/мин.

4. Геодезическое обеспечение строительства

Основные требования к местоположению знаков закрепления разбивочных осей зданий и сооружений

4.1. Для перенесения проектных параметров здания (сооружения) в натуру, производства детальных разбивочных работ и исполнительных съемок на строительной площадке создается внешняя разбивочная сеть здания (сооружения), пункты которой закрепляют на местности основные, главные и промежуточные разбивочные оси.

4.2. На строительном плане следует показывать места расположения знаков, закрепляющих следующие оси: основные, определяющие габариты здания, сооружения (крайние координационные оси по ГОСТ 21.101-79), рис. 5 - 12:

главные оси симметрии здания, сооружения, рис. 6, 13;

промежуточные в местах температурных (деформационных) швов, расположенные через 50 - 60 м, рис. 5, 7, 10.

4.3. Количество разбивочных осей или их параллелей, закрепляемых геодезическими знаками, схема закрепления определяются с учетом конфигурации и размеров здания (сооружения), рис. 5 - 12, и уточняются при разработке ППР.

4.4. В исключительных случаях, когда нет возможности показать закрепление всех разбивочных осей, для небольших зданий, сооружений допускается показывать закрепление не менее двух разбивочных осей (одной продольной, другой поперечной), рис. 14.

4.5. При строительстве отдельно стоящих зданий и сооружений, простых по конфигурации, следует показывать осевые знаки, закрепляющие основные оси (рис. 5-12).

Знаки закрепления разбивочных осей зданий круглой конфигурации целесообразно размещать по направлениям главных осей от его проектного центра (рис. 6).

Схема закрепления главных разбивочных осей линейных сооружений показана на рис. 13. Для кривых линейных сооружений также следует показывать места закрепления главных точек.

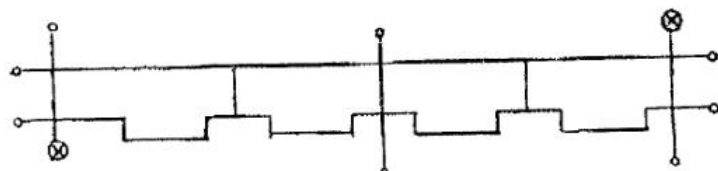


Рис. 5. Схема размещения знаков закрепления основных, промежуточных осей при строительстве зданий удлиненной конфигурации

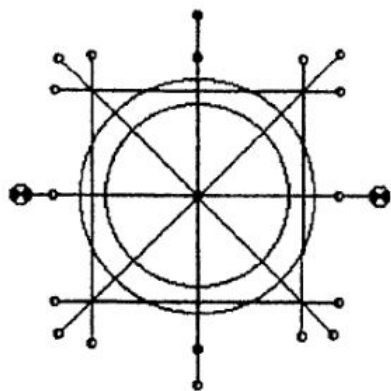


Рис. 6. Схема размещения знаков закрепления главных и основных осей при строительстве зданий круглой конфигурации

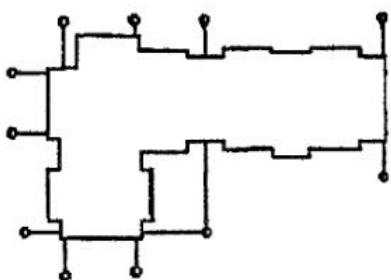


Рис. 7. Схема размещения знаков закрепления основных, промежуточных осей при строительстве зданий г-образной формы

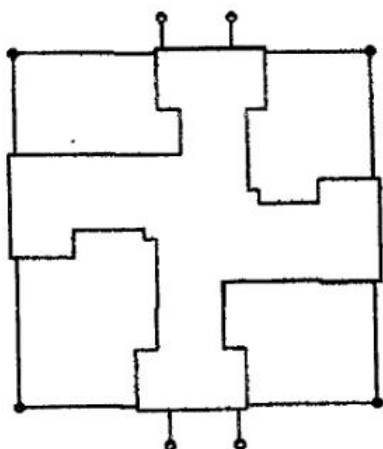


Рис. 8. Схема размещения знаков закрепления основных осей при строительстве зданий крестообразной конфигурации

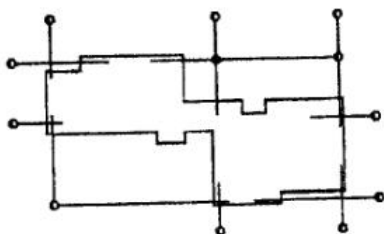


Рис. 9. Схема размещения знаков закрепления основных осей при строительстве зданий точечной конфигурации

4.6. Каждая основная и промежуточная разбивочные оси должны закрепляться двумя осевыми знаками - по одному знаку с каждой стороны здания, сооружения (рис. 5 -12).

Главные разбивочные оси следует закреплять четырьмя знаками - по два знака с каждой стороны здания, сооружения (рис. 6,13).

4.7. Расстояние между парными осевыми знаками принимается в пределах от 15 до 50 м, для линейных сооружений - до 100 м.

В зависимости от условий строительной площадки при невозможности закрепить главные разбивочные оси четырьмя знаками допускается показывать два знака – по одному с каждой стороны здания, сооружения.

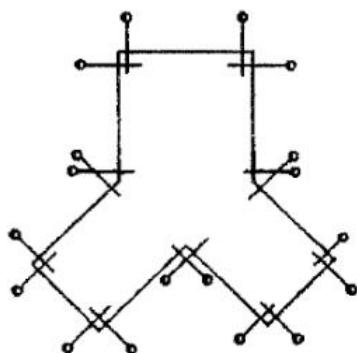


Рис. 10. Схема размещения знаков закрепления основных осей при строительстве зданий «башенной» конфигурации

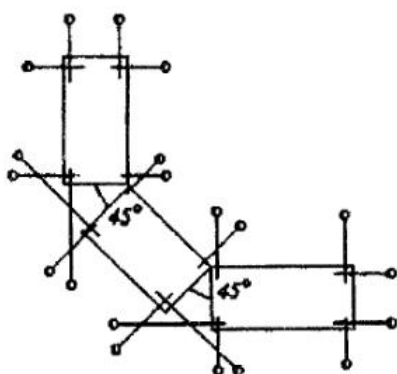


Рис. 11. Схема размещения знаков закрепления основных осей при строительстве зданий, примыкающих друг к другу под углом 45° .

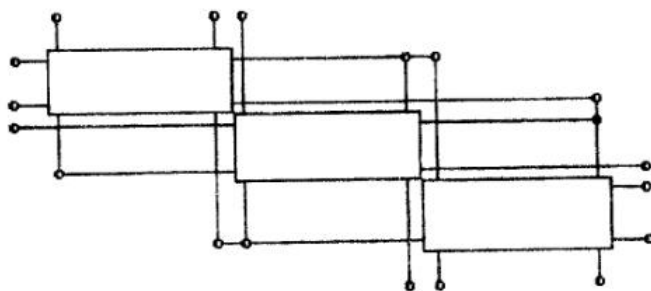


Рис. 12. Схема размещения знаков закрепления основных осей зданий, примыкающих друг к другу

4.8. Основные требования к местоположению знаков закрепления разбивочных осей (осевых знаков) следующие:
 должна быть видимость от знака до здания, для чего необходимо предусматривать свободные полосы шириной 1 м;
 неизменность положения знака на весь период строительства, особенно на период строительства подземной части здания, сооружения;
 возможность выполнения геодезических измерений с учетом требований техники безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

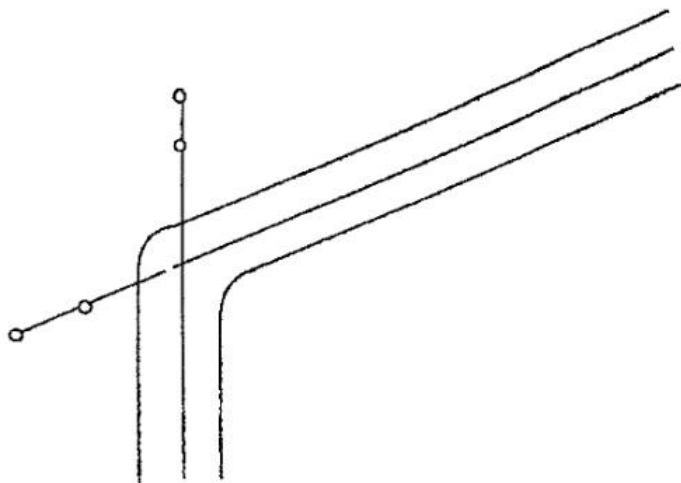


Рис. 13. Схема размещения знаков главных разбивочных осей углов поворота линейных сооружений

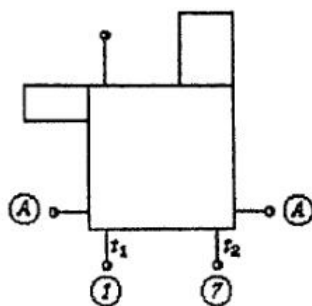


Рис. 14. Схема закрепления основных разбивочных осей здания размером 30x30 м

4.9. Осевые знаки следует размещать за пределами котлована в местах, свободных от постоянных и временных зданий, сооружений, в том числе подземных и наземных коммуникаций, дорог, строительных конструкций, материалов, изделий и оборудования, складских площадок, механизмов.

Осевые знаки не должны попадать в зону, где нарушается грунт при выполнении строительно-монтажных работ.

Размещение осевых знаков увязывают с проектными решениями по организации земляных и строительно-монтажных работ.

В целях лучшей сохранности осевых знаков их следует размещать на газонах, обочинах дорог, вдоль заборов и др.

В зоне местоположения знака складирование строительных конструкций, материалов должно быть не ближе 2 м от центра знака.

При невозможности определить местоположение знака, обеспечивающее неизменность его на период строительства подземной части здания, следует предусмотреть перенос знака на устойчивое место, о чем указывается в ПОС.

4.10. Осевые знаки, как правило, следует показывать на расстоянии 15 - 30 м от контура здания.

Наименьшее расстояние допускается 3 м от бровки котлована, границы призмы обрушения грунта; наибольшее - полуторная высота здания, сооружения, но не более 50 м.

Расстояние между осевыми знаками, закрепляющими промежуточные поперечные оси, может достигать 50 - 100 м.

При закреплении разбивочных осей тоннелей, эстакад, подпорных стен, имеющих значительную длину, на продольных осях следует показывать промежуточные знаки также через 50 - 100 м.

4.11. При строительстве здания, сооружения в несколько очередей закрепление разбивочных осей знаками производится дополнительно по захваткам.

4.12. При строительстве группы зданий, сооружений на стройгенплане следует показать нивелирные реперы из расчета один репер для каждого здания. Расстояние между реперами 200 - 300 м.

При строительстве отдельно стоящих зданий, сооружений следует показывать два репера для каждого здания.

При строительстве инженерных сетей один репер показывается через 0,5 км.

Реперы, как правило, совмещают с осевыми знаками (рис. 5,6).

Сменные реперы показывают на существующих зданиях, не подверженных осадкам.

4.13. Определение рациональной схемы размещения геодезических знаков, обеспечивающей их устойчивость, сохранность и доступность, является необходимым условием своевременного и качественного выполнения геодезических работ на стройплощадке.

Основные особенности построения геодезической разбивочной основы при строительстве сложных объектов

4.14. Геодезическая разбивочная основа для строительства состоит из разбивочной сети строительной площадки и внешней разбивочной сети здания, сооружения. Они включают в себя плановые и высотные сети.

4.15. Построение геодезической разбивочной основы следует выполнять по специальному проекту, разработанному специализированной проектной организацией, после срезки растительного слоя грунта, выполнения предварительной вертикальной планировки.

4.16. Для выбора рациональной схемы, методов, точности построения геодезической разбивочной основы в проекте организации строительства следует указывать особенности геологических и природных условий строительства объекта, особенности новой технологии работ, новых строительных конструкций, если они применяются, а также здания, сооружения, соединенные технологическими связями, особенности конфигурации и очередность строительства отдельных зданий, сооружений.

4.17. При строительстве объектов стороны разбивочной сети строительной площадки следует располагать параллельно главным или основным осям зданий, сооружений, а знаки сети - по периметру строительной площадки за ее пределами.

4.18. Для зданий, сооружений со сложными геометрическими формами в плане, в зависимости от их конфигурации, построение разбивочной сети выполняется в виде сети точек в форме треугольников, многоугольников, центральных фигур или базисной линии.

4.19. В пояснительной записке проекта организации строительства указываются главные или основные оси, которые принимаются как разбивочные.

Особое внимание должно быть обращено на выбор мест расположения знаков и их конструкцию с учетом особых геологических и природных условий.

4.20. По точности геодезическая разбивочная основа должна удовлетворять точности строительства объекта в целом, а также отдельных зданий, сооружений и приниматься по ГОСТ 21779-82, СНиП 3.01.03-84 или рассчитываться на основе технических условий и проектных требований.

4.21. Нивелирная сеть строится с таким расчетом, чтобы обеспечить передачу проектных высот (отметок) от реперов, расположенных на расстоянии не более 200 - 300 м. Отметки высот должны определяться в единой системе.

Проект производства работ 5. Календарный план производства работ по объекту

5.1. Календарное планирование производства работ в зависимости от степени сложности предусматривает разработку:

комплексного сетевого графика, на возведение сложного объекта или его части, в котором определяются последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением, а также нормативное время работы строительных машин, определяется потребность в трудовых ресурсах и средствах механизации, выделяются этапы и комплексы работ, поручаемые бригадам (в том числе работающим по методу бригадного подряда), и определяется их количественный, профессиональный и квалификационный состав;

календарного плана производства работ на возведение жилого или культурно-бытового здания или его части, на выполнение видов технически сложных и больших по объему работ, включая график работ в линейной или циклограммной форме; в календарном плане выделяются этапы и виды работ, поручаемые комплексным и специализированным бригадам, определяется их количественный, профессиональный и квалификационный состав;

календарного плана производства работ на подготовительный период строительства, включая график работ в линейной или циклограммной форме или сетевой график.

5.2. Утвержденные материалы по обеспечению объектов годовой производственной программы трудовыми, материальными и техническими ресурсами служат основой для разработки проектов производства работ для возведения отдельных объектов. Сроки разработки ППР по каждому объекту определяются в соответствии с очередностью строительства. В числе задач проекта производства работ целесообразно выделять независимые задачи (решение которых не связано с разработкой календарного плана на годовую программу строительной организации) и зависимые задачи (решение которых возможно только после разработки календарного плана на годовую программу).

5.3. Разработка комплексных сетевых графиков осуществляется на основе решений, принятых в проекте организации строительства и календарном плане производства работ на годовую программу строительно-монтажной организации.

Комплексный сетевой график должен отражать: последовательность и сроки выполнения строительно-монтажных работ, монтажа оборудования и его испытания; последовательность и сроки обеспечения работ материально-техническими ресурсами и сроки сдачи в монтаж оборудования, приборов, кабельных изделий; сроки передачи заказчику после окончания индивидуальных испытаний смонтированного оборудования для его комплексного опробования.

Разработка комплексного сетевого графика осуществляется в следующей очередности. Выбираются исходные данные из проекта (в том числе проекта организации строительства) с необходимой детализацией работ; определяется трудоемкость по ЕНиР или производственным нормам; по сметам, разработанным

на основании рабочих чертежей, стоимости.

Разрабатывается исходный сетевой график (сетевая модель), в котором должны быть показаны проектные, подготовительные, основные работы и поставка оборудования по каждому из объектов с разбивкой по основным этапам, а также сдача в эксплуатацию. На основе исходных данных разрабатываются локальные графики с большей детализацией, а затем производится «сшивка» локальных сетей с общей сетью по опорным точкам исходного графика. После этого производится расчет и анализ сетевого графика.

Заключительным этапом является оптимизация (корректировка) графика; в нижней части графика должно быть показано освоение капитальных вложений и движение рабочей силы.

5.4. Календарный план производства работ предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных, специальных и монтажных работ, осуществляемых при возведении объекта. Эти сроки устанавливаются в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учета состава и количества основных ресурсов, в первую очередь рабочих бригад и ведущих механизмов, а также специфических условий района строительства, отдельной площадки и ряда других существенных факторов.

По календарному плану рассчитывают во времени потребность в трудовых и материально-технических ресурсах, а также сроки поставок всех видов оборудования. Эти расчеты выполняются по объекту в целом и по отдельным периодам строительства. На основе календарного плана контролируется ход работ и координируется работа исполнителей. Сроки работ, рассчитанные в календарном плане, используются в качестве отправных в более детальных плановых документах, например, в недельно-суточных графиках и сменных заданиях.

5.5. Исходными данными для разработки календарных планов в составе проекта производства работ служат:

- календарные планы в составе проекта организации строительства;
- нормативы продолжительности строительства или директивное задание;
- рабочие чертежи и сметы;

данные об организациях - участниках строительства, условия обеспечения рабочими кадрами строителей по основным профессиям, применении коллективного, бригадного подряда на выполнение работ, производственно-технологической комплектации и перевозки строительных грузов, данные об имеющихся механизмах и возможностях получения необходимых материальных ресурсов;

календарные планы производства работ на годовую программу строительно-монтажной организации.

Порядок разработки календарного плана следующий:

- составляет перечень (номенклатура) работ;
- в соответствии с номенклатурой по каждому виду работ определяются их объемы;
- производится выбор методов производства основных работ и ведущих машин;
- рассчитывается нормативная машино- и трудоемкость;
- определяется состав бригад и звеньев;
- определяется технологическая последовательность выполнения работ;
- устанавливается сменность работ;
- определяется продолжительность работ и их совмещение, корректируются число исполнителей и сменность;
- сопоставляется расчетная продолжительность с нормативной и вносятся коррективы;
- на основе выполненного плана разрабатываются графики потребности в ресурсах.

5.6. При наличии технологических карт приводится их привязка к местным условиям. Входные данные карт принимаются в качестве расчетных по отдельным комплексам работ календарного плана объекта. Так, имея технологическую карту на монтаж типового этажа и крыши жилого дома, для составления графика строительства дома принимают заложенные в карты сроки монтажа и потребность в ресурсах.

5.7. Календарный план производства работ на объекте состоит из двух частей: левой - расчетной (табл. 14) и правой - графической. Графическая часть может быть линейной (график Ганта, циклограмма) или сетевой.

Графа 1 (перечень работ) заполняется в технологической последовательности выполнения работ с группировкой их по видам и периодам. Чтобы график был лаконичным, работы, за исключением выполняемых разными исполнителями (СУ, участками, бригадами или звеньями), необходимо объединять. В комплексе работ одного исполнителя должна быть показана отдельно та часть, которая открывает фронт для работы следующей бригады.

Таблица 14

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

Объем работ (гр. 2, 3) определяется по рабочим чертежам и сметам и выражается в единицах, принятых в Единых нормах и расценках (ЕНиР). Объемы специальных работ определяются в стоимостном выражении (по смете), если трудоемкость рассчитывается по выработке; при использовании укрупненных показателей — в соответствующих им измерителях.

Трудоемкость работ (гр. 4) и затраты машинного времени (гр. 5, 6) рассчитываются по действующим ЕНиР с учетом планируемого роста производительности труда путем введения поправочного коэффициента на перевыполнение норм. Наравне с ЕНиР используются местные и ведомственные нормы и расценки (МНиР, ВНиР).

Для упрощения расчета целесообразно использовать укрупненные нормы, разработанные на основе производственных калькуляций. Укрупненные нормы составляются по видам работ на здание или его часть (секцию,

пролет, ярус), конструктивный элемент (монтаж перекрытий со сваркой закладных деталей) или комплексный процесс (например, оштукатуривание внутренних поверхностей домов, включая оштукатуривание стен, откосов, тягу рустов с частичной насечкой поверхности, подпоской раствора).

Укрупненные нормы учитывают достигнутый уровень производительности труда. В случае отсутствия укрупненных нормативов вначале составляют калькуляцию затрат труда, результаты расчета которой переносят в график.

К моменту составления календарного плана должны быть определены методы производства работ и выбраны машины и механизмы. При составлении графика должны быть предусмотрены условия интенсивной эксплуатации основных машин. Продолжительность механизированных работ должна определяться только по производительности машины. Поэтому вначале устанавливается продолжительность механизированных работ, ритм работы которых определяет все построение графика, а затем рассчитывается продолжительность работ, выполняемых вручную.

Продолжительность выполнения механизированных работ $T_{мех}$, дн, определяется по формуле

$$T_{мех} = N_{маш-см} / (n_{маш} m), \quad (28)$$

где $N_{маш-см}$ – необходимое количество машино-смен (гр. 6); $n_{маш}$ – количество машин; m – количество смен работы в сутки (гр. 8).

Необходимое количество машин зависит от объема и характера строительно-монтажных работ и сроков их выполнения. Продолжительность работ, выполняемых вручную T_p , дн, рассчитывается путем деления трудоемкости работ Q_p чел.-дн, на количество рабочих n_q , которые могут занять фронт работ

$$T_p = \frac{Q_p}{n_q} \quad (29)$$

Предельное число рабочих, которые могут работать на захватке, определяется путем деления фронта работ на делянки, размер которых должен быть равен сменной производительности звена или одного рабочего. Произведение числа делянок на состав звеньев дает максимальную численность бригады на данной захватке.

Минимизация продолжительности имеет предел в виде трех ограничений: величины фронта работ, наличия рабочих кадров и технологии работ. Минимальная продолжительность отдельных работ определяется технологией их выполнения.

Количество смен отражается в гр. 8. При использовании основных машин (монтажных кранов, экскаваторов) количество смен принимается не менее двух. Сменность работ, выполняемых вручную и с помощью механизированного инструмента, зависит от фронта работ и рабочих кадров. Количество смен определяется также требованиями проекта (непрерывное бетонопривоз и т. д.) и директивными сроками возведения объекта.

Число рабочих в смену и состав бригады (гр. 9 и 10) определяются в соответствии с трудоемкостью и продолжительностью работ. При расчете состава бригады исходят из того, что переход с одной захватки на другую не должен вызывать изменений в численном и квалификационном составе. С учетом этого устанавливается наиболее рациональное совмещение профессий в бригаде. Расчет состава бригады производится в следующей очередности: намечается комплекс работ, поручаемых бригаде (по гр. 1); подсчитывается трудоемкость работ, входящих в комплекс (гр. 4); выбираются из калькуляции затраты труда по профессиям и разрядам рабочих; устанавливаются рекомендации по рациональному совмещению профессий; устанавливается продолжительность ведущего процесса на основе данных о времени, необходимом ведущей машине для выполнения намеченного комплекса; рассчитывается численный состав звеньев и бригады; определяется профессионально-квалификационный состав бригады.

В комплексе работ, поручаемых бригаде, включаются все операции, необходимые для бесперебойной работы ведущей машины, а также все технологически связанные или зависимые. При возведении надземной части крупнопанельных домов в два цикла в первый, наряду с монтажными, включаются все сопутствующие монтажу работы: столярно-плотничные, специальные и др., обеспечивающие подготовку дома под малярные работы. При строительстве кирпичных зданий в три цикла, первый — поручают бригаде (наряду с монтажными и сопутствующими) общестроительные, обеспечивающие подготовку под оштукатуривание. Во втором и третьем циклах выполняются, соответственно, штукатурные и малярные работы.

Чтобы численный состав бригады соответствовал производительности ведущей машины, за основу расчета необходимо принять срок работ, определяемый по расчетному времени работы машины.

Количественный состав каждого звена $n_{жв}$ определяется на основе затрат труда на работах, порученных звену, Q_p чел.-дн, и продолжительности выполнения ведущего процесса $T_{мех}$, дн, по формуле

$$n_{жв} = Q_p / T_{мех} m \quad (30)$$

Количественный состав бригады определяется суммированием численности рабочих всех звеньев бригады. Затраты труда по профессиям и разрядам устанавливаются путем выборки из калькуляции трудовых затрат.

Численность рабочих по профессиям и разрядам $n_{пр}$ определяется по формуле

$$n_{пр} = N_{бр} d \quad (31)$$

где $N_{бр}$ – общая численность бригады; d – удельный вес трудовых затрат по профессиям и разрядам в общей трудоемкости работ.

5.8. График производства работ - правая часть календарного плана наглядно отображает ход работ во времени, последовательность и увязку работ между собой.

Календарные сроки выполнения отдельных работ устанавливаются из условия соблюдения строгой технологической последовательности с учетом представления в минимальные сроки фронта работ для выполнения последующих.

Технологическая последовательность работ зависит от конкретных проектных решений. Так, способ прокладки внутренних электросетей определяет технологическую последовательность выполнения штукатурных, малярных и электромонтажных работ. Скрытая электропроводка выполняется до отделочных работ, а при открытой штукатурные работы предшествуют монтажу электропроводки.

Период готовности фронта работ в ряде случаев увеличивается из-за необходимости соблюдения технологических перерывов между двумя последовательными работами. При необходимости величина технологических перерывов может быть сокращена путем применения более интенсивных методов.

Технологическая последовательность выполнения ряда работ зависит также от периода года и района строительства. На летний период следует планировать производство основных объемов земляных, бетонных, железобетонных работ в целях снижения их трудоемкости и стоимости. Если отделочные работы приходятся на осенне-зимний период, то остекление и устройство отопления должно быть закончено к началу отделочных работ. Если наружное и внутреннее оштукатуривание могут быть выполнены в теплый период года, то в первую очередь производят внутреннее оштукатуривание, так как это открывает фронт для последующих работ. Но если за этот период нельзя закончить наружное внутреннее оштукатуривание, то до наступления холодов форсируются работы по наружному оштукатуриванию, благодаря чему создаются условия для выполнения внутренних штукатурных работ в осенне-зимний период и т. д.

5.9. Основным методом сокращения сроков строительства объектов является поточно-параллельное и совмещенное выполнение строительно-монтажных работ. Работы, не связанные между собой, должны выполняться параллельно и независимо друг от друга. При наличии технологической связи между работами в пределах общего фронта соответственно смещаются участки их выполнения и работы выполняются совмещенно. При этом необходимо особенно строго соблюдать правила охраны труда. Например, при выполнении в течение дня на одной захватке монтажных и отделочных работ следует предусмотреть выполнение в первую смену отделочных работ, а во вторую-третью монтаж конструкций.

5.10. Выравнивание графика потребности в рабочих кадрах по объекту в целом достигается путем перераспределения сроков начала и окончания работ. Но это выравнивание является относительным и выполняется только в пределах рациональной технологической последовательности выполнения работ.

5.11. Составление графика (правая часть) следует начинать с ведущей работы или процесса, от которого в решающей мере зависит общая продолжительность строительства объекта. Сопоставляя с нормативной, можно при необходимости сократить продолжительность ведущего процесса, увеличивая сменность и число механизмов, или число исполнителей на работах, выполняемых вручную. В зависимости от периода, на который рассчитан график, и сложности объекта может быть несколько ведущих процессов. Сроки остальных процессов привязываются к ведущему. Все неведущие процессы можно разделить на две группы: выполняемые поточно (как правило, в равном или кратном ритме с ведущим потоком) и вне потока.

В первой группе число исполнителей определяется как частное от деления трудоемкости на продолжительность ведущего процесса. Так проектируются на строительстве жилого дома сантехнические, электромонтажные, столярно-плотничные, штукатурные и другие работы. Здесь остается привязать срок начала работы того или иного специализированного потока по отношению к ведущему, т. е. установить - с отставанием, на сколько захваток следует начинать следующий процесс.

Решение находится между минимумом, определяемым соображениями техники безопасности, и минимумом, допускаемым установленными сроками строительства объекта.

Продолжительность процессов, выполняемых вне потока, назначается в пределах технологически обусловленных для них периодов работ с учетом общих сроков строительства объекта.

5.12. Календарный план работ, выполняемых в подготовительный период, разрабатывается с учетом принятой последовательности строительства и состава работ; учитываются также данные строительного генерального плана, так как в нем устанавливаются номенклатура объектов временного строительства и объемы работ. Методика разработки этого плана и исходные данные аналогичны принятым для календарного плана строительства.

Состав и порядок выполнения работ подготовительного периода зависят от принятой технологии и местных условий. В состав внутриплощадочных работ подготовительного периода входят работы, связанные с освоением строительной площадки и обеспечивающие нормальное начало и развитие основного периода строительства, в том числе: создание заказчиком опорной геодезической сети - красные линии, реперы, главные оси зданий, опорная строительная сетка; освоение строительной площадки - расчистка территории, снос строений и т. д.; инженерная подготовка площадки - планировка территории с устройством организованного стока поверхностных вод, устройство постоянных или временных автодорог, перенос существующих сетей и устройство новых для снабжения строительства водой и электроэнергией; устройство временных сооружений; устройство средств связи (телефонной, радио- и телетайпной) для управления строительством.

5.13. При проектировании производства работ для каждого конкретного объекта дополнительно учитывать следующие основные факторы: схему несущих конструкций (с продольными несущими стенами, с поперечными несущими перегородками, каркасно-панельную и т. д.); материал конструкции здания (кирпичный, сборный или из монолитного бетона); этажность; протяженность и конфигурацию в плане; заданные сроки строительства; сезонные условия производства работ; сложившийся уровень технологии и организации работ; степень специализации.

Обычно строительство жилого здания предусматривается в три цикла.

Первый цикл - строительство подземной части; ведущий процесс - монтаж конструкций подземной части. В сложных геологических и гидрогеологических условиях ведущими являются работы по устройству искусственного основания. В зависимости от конструкции подземной части и объемов работ производится деление на захватки. Чтобы расчленил работы и организовать их поточное выполнение, целесообразно иметь не менее двух захваток.

В зданиях, имеющих до четырех секций, экскавация грунта планируется в одну захватку, а для более протяженных - в две и более. В последнем случае монтаж фундаментов начинают после окончания механизированной разработки грунта на первой захватке. В случае небольшого разрыва во времени между циклами или незначительной глубины котлована, когда кран можно установить за пределами призмы обрушения, целесообразно использовать на монтаже подземной части кран, предназначенный для сооружения надземной части здания. В любом случае целесообразность выбора крана должна быть экономически обоснована.

Второй цикл - возведение надземной части дома - включает: возведение надземной части с сопутствующими работами; общестроительные работы; специальные (санитарно-технические, электромонтажные и др.). Ведущим процессом этого цикла является монтаж (или кладка) конструкций надземной части. В зависимости от конструкций и объема производится деление на захватки. Односекционные здания (башни) при монтаже коробки в плане на захватки не делятся. Сопутствующие работы (сварка, герметизация и заделка стыков, расшивка швов) выполняются одновременно с монтажом на разных участках.

6. Строительный генеральный план

6.1. В составе проекта производства работ разрабатывается строительный генеральный план на строительство отдельного здания (сооружения) или на выполнение отдельных видов строительных, монтажных или специальных строительных работ, в зависимости от того, на что разрабатывается проект. На строительном генеральном плане даются детальные решения по организации той части строительного хозяйства площадки, которая непосредственно связана с возведением данного здания или сооружения и охватывает территорию, непосредственно примыкающую к нему. Строительный генеральный план разрабатывается с указанием границ строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетей и коммуникаций, постоянных и временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, опасных зон, путей и средств подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергоснабжения и освоения строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров, мест расположения устройств для удаления строительного мусора, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадок укрупнительной сборки конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха, а также зон повышенной опасности.

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

6.2. Исходными данными для разработки строительного генерального плана служат: решения строительного генерального плана в составе проекта организации строительства; комплексный сетевой график или календарный план производства работ; технологические карты.

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

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

Расчетно-пояснительная записка должна содержать уточненные расчеты и обоснования потребности строительства во временном строительном хозяйстве на основе натуральных (физических) объемов работ, определенных по данным рабочей документации (рабочего проекта), а также конкретные технические решения по выбору строительных машин механизированных установок, временных зданий, сооружений и др. При выборе тех или иных устройств должны учитываться конкретные возможности строительной организации.

6.4. При разработке строительного генерального плана в проекте производства работ на основе принципиальных решений, принятых на строительном генеральном плане в составе проекта организации строительства, осуществляется проектирование временных зданий и сооружений, складов, подъездных путей, энергетических, водопроводных, газовых и других временных сетей от источников питания в соответствии с действующими техническими условиями и нормами, а также размещение строительных машин и механизированных установок. На этой стадии производится окончательное размещение всех объектов строительного хозяйства, необходимых для нужд строительства.

6.5. Размещение объектов временного строительного хозяйства следует начинать с размещения монтажных и грузоподъемных механизмов, так как их расположением прежде всего определяются все остальные решения строительного генерального плана.

Вопросы, связанные с размещением и привязкой к объекту монтажных кранов и подъемников, а также с определением опасных зон и ограничений в работе строительных машин на строительной площадке, следует

проектировать в каждом конкретном случае, применительно к условиям производства работ с учетом требований технических условий и их безопасной эксплуатации, технологических карт производства работ.

Пути передвижения монтажных кранов необходимо располагать, как правило, вдоль зданий, что исключает образование «мертвых зон». Места установки грузопассажирских лифтов определяются с учетом мест расстановки кранов. Машины и механизмы, применяемые при разборке зданий, следует размещать вне зоны обрушения конструкций. При применении способа «валки» конструкций необходимо предусмотреть рабочие канаты, длина которых должна быть в три раза больше высоты строения. Установка и перемещение машин вблизи выемок (котлованов, траншей, канав и т. п.) с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта (табл.).

Таблица

Глубина выемки, м	Грунт			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
	Расстояние до опоры машины, м			
1	1,5	1,25	1	1
2	3	2,4	2	1,5
3	4	3,6	3,25	1,75
4	5	4,4	4	3
5	6	5,3	4,75	3,5

Строительная площадка в условиях города во избежание доступа посторонних лиц должна быть ограждена. Конструкция ограждений должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, необходимо оборудовать сплошным защитным козырьком.

У въезда на строительную площадку устанавливается схема движения средств транспорта. Скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/ч на прямых участках и 5 км/ч на поворотах.

6.6. Размещение приобъектных складов должно производиться с учетом расположения подъездных дорог и подъездов от основных транспортных магистралей к местам приемки и выгрузки материалов. Приобъектные склады сборных элементов, укрупненных конструкций, материалов, полуфабрикатов и др. должны находиться в зоне действия крана.

Ширина механизированного приобъектного склада устанавливается в зависимости от параметров погрузо-разгрузочных машин и обычно не превышает 10 м. Ширина склада укрупнительной сборки конструкций, обслуживаемого башенным краном, не должна превышать полезного вылета стрелы крана по одну и другую сторону (при размещении склада с двух сторон относительно башенного крана).

При размещении складов следует руководствоваться решениями, принятыми в технологических картах и схемах производства работ.

В открытых складах при складировании изделий, конструкций и полуфабрикатов необходимо предусматривать продольные и поперечные проходы шириной не менее 0,7 м, при этом поперечные проходы устраивать через каждые 25 - 30 м.

Открытые склады с огнеопасными и сильно пылящими материалами надлежит размещать с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и сооружениям (в зависимости от направления господствующих ветров) и не ближе чем в 20 м от них. Все склады должны отстоять от края дороги не менее чем на 0,5 м.

Расположение изделий и конструкций (в случае невозможности ведения монтажа с транспортных средств) должно соответствовать технологической последовательности монтажа.

6.7. Размещение механизированных установок должно увязываться с размещением складов и кранов.

При этом следует учитывать, что бетоно- и растворо-смесительные установки являются такими объектами строительного хозяйства на строительной площадке, расположение которых определяет основной объем внутриплощадочных перевозок.

При стесненности территории, недостаточности вылета стрелы башенного крана, а также в случае использования при возведении объекта автомобильных, пневмоколесных или гусеничных кранов, механизированные установки можно располагать на свободной территории площадки, при этом бетон и раствор целесообразно доставлять к месту укладки в съемных бункерах при помощи автопогрузчиков.

6.8. Внутрипостроечные дороги на строительной площадке должны обеспечивать бесперебойную работу складов и механизированных установок. На строительном генеральном плане производится уточнение общих решений по устройству подъездных путей, принятых на строительном генеральном плане в составе проекта организации строительства.

При проектировании временных внутрипостроечных дорог ширина проезжей части и количество полос движения определяются в зависимости от типа автомобилей и категории дорог и принимаются при движении транспорта в одном направлении 3,5 и в двух - 6 м. Ширина проходов принимается для людей без груза 1 м и с грузом - 2 м.

Для внутрипостроечных нужд в первую очередь следует использовать проектируемые постоянные дороги. Постоянные дороги рассчитываются на возможную интенсивность пропуска строительного транспорта и в необходимых случаях предусматривается их усиление. Верхний асфальтовый слой укладывается только после окончания основных строительных работ, как правило, в период благоустройства территории в соответствии с решениями ППР. В случае использования временных автодорог строительство внутриквартальных постоянных дорог, а также отметок, площадок и пешеходных дорожек к зданиям с выходами на городские магистрали должны заканчиваться за 5 дней до сдачи объекта в эксплуатацию.

Ширина полосы движения и проезжей части дорог составляет до 2,7 м. При применении автомашин шириной до 3,4 м

(МА3-525, МА3-530) ширина проезжей части увеличивается соответственно до 4 и 8 м. Основные характеристики дорог приведены в табл.

Таблица

Параметр	Показатели для числа полос движения, м	
	1	2
Ширина полосы движения	3,5	3
Ширина проезжей части	3,5	6
Ширина земляного полотна	6	8,5
Наименьший радиус кривых в плане	12-18	12-18

В зонах разгрузки материалов и конструкций на дорогах с односторонним движением устраиваются через каждые 100 м площадки шириной 3 - 6 м и длиной 8 - 18 м. В местах пересечения с железной дорогой ширина проезжей части автодороги должна быть не менее 4,5 м и иметь в обе стороны на расстоянии 25 м твердое покрытие.

Временные автодороги могут быть нескольких типов - естественные грунтовые профилированные или с улучшенным покрытием минеральными материалами; переходные с твердым покрытием (гравийные, щебеночные, шлаковые); усовершенствованные (из сборных инвентарных железобетонных плит, деревянных щитов, стальных плит). Наиболее массовыми являются автодороги из железобетонных плит. Техничко-экономические показатели инвентарных железобетонных плит приводятся в табл.

Таблица

Показатель	Единица измерения	Железобетонные плиты				
		ПД 1-6	ПД 2-6	ПД 1-9,5	ПД 2-9,5	ПД 3-23
Габариты	м	1,5x1,75x0,18	1,5x1,75x0,18	1,5x1,75x0,18	1,5x3x0,18	1,5x3x0,22
Масса	т	1,2	2	1,2	2	2
Объем материала	м³	0,46	0,8	0,46	0,97	0,97
Оборачиваемость	-	2	2	2	2	2
Нормативная нагрузка на колесо	-	6	6	9,5	16	23

Выбор типа и конструкции временных дорог осуществляется в зависимости от типа автотранспортных средств и грузонапряженности.

Сеть внутрипостроечных дорог должна быть закольцованной. В зонах действия монтажных кранов дороги следует устраивать с соблюдением требований строительных норм по технике безопасности и с установкой шлагбаумов и предупредительных надписей на въездах в опасные и монтажные зоны.

При размещении дорог и проездов необходимо, чтобы расстояние до любого здания или сооружения от дорог и проездов не превышало 25 м.

В качестве пешеходных трасс и переходов используются постоянные и временные тротуары и переходы. Ширина временных тротуаров и переходов принимается 1 - 2 м. Тип и конструкция временных тротуаров выбираются исходя из грунтовых и гидрогеологических условий территории, интенсивности движения и продолжительности эксплуатации. Наиболее целесообразным являются тротуары из сборных инвентарных бетонных (30x30x6, 40x40x6 см) и железобетонных (320x160x12, 300x160x12, 75x75x6 см) плит. Переходы через траншеи и канавы выполняются с применением инвентарных мостиков с ограждением (ширина 0,8 - 1 м, длина 3 м, масса 100 - 150 кг).

6.9. Временные (в основном, инвентарные) производственные, санитарно-бытовые, административные здания и здания складского назначения должны размещаться таким образом, чтобы обеспечивались безопасные и удобные подходы к ним для рабочих и максимальная блокировка зданий между собой, что способствует сокращению расходов по подключению зданий к коммуникациям и эксплуатационных затрат. Временные здания необходимо приближать к действующим коммуникациям в следующем порядке: к канализационным, водоснабжению, электроснабжению; телефонизации и радиофикации. Такой порядок уменьшает трудозатраты и сокращает сроки выполнения работ подготовительного периода.

Санитарно-бытовые и административные здания, а также подходы к ним следует располагать вне опасных зон действия строительных машин, механизмов и транспорта. Бытовые помещения следует располагать на расстоянии не менее 50 м и с наветренной стороны господствующих ветров по отношению к объектам, выделяющим пыль, вредные газы и пары (бункеры, растворобетонные установки и др.). Санитарно-бытовые помещения в виде «городков» следует размещать вблизи входов на строительную площадку с тем, чтобы рабочие могли пользоваться ими до и после работы, минуя рабочую зону. Вблизи бытовых помещений следует предусматривать устройство озелененных площадок для отдыха.

Гардеробные, умывальные, душевые, помещения для сушки одежды и обеспыливания, столовые можно размещать в одном здании (блоке), обеспечив сообщением между ними. При размещении этих помещений в вагончиках или контейнерах их располагают рядом и по возможности блокируют.

Гардеробные предназначены для хранения уличной, домашней и рабочей одежды. Предпочтительнее закрытое раздельное хранение чистой и рабочей одежды в двойных шкафиках. Блоки шкафов следует устраивать с проходами между рядами шириной не менее 1 м, а при устройстве сидений в проходах - не менее 1,5 - 1,7 м.

Помещения для обеспыливания спецодежды выполняются из расчета на наиболее многочисленную смену только для работающих в условиях выделения большого количества пыли (при работе в растворобетонных узлах, размоле строительных материалов и т. п.).

Помещения для личной гигиены женщин устраиваются при общем количестве работающих женщин более 15 человек; помещение должно состоять из приемной, раздевалки с уборной и процедурной.

В соответствии с нормами медицинского обслуживания при количестве работающих 300 - 800 человек должен быть предусмотрен фельдшерский пункт, а при количестве работающих 800 - 2000 человек - врачебный пункт. Медицинские пункты следует располагать в одном блоке с бытовыми помещениями, соблюдая при этом предельное расстояние от них до наиболее удаленных рабочих мест 600 - 800 м. Медпункт должен быть обеспечен подъездом для автомобильного транспорта.

Уборные со смывом следует располагать около канализационных колодцев. При отсутствии смывной канализации используются передвижные уборные с герметическими емкостями. Уборные с выгребными ямами можно устраивать только с разрешения органов санитарного надзора.

Противопожарные разрывы между постоянными и временными зданиями и сооружениями, а также между складами и зданиями (сооружениями) должны приниматься согласно требованиям правил пожарной безопасности.

На строительном генеральном плане должны быть показаны габариты временных зданий; их привязка в плане; места подключения коммуникаций к зданиям или сооружениям. В экспликации временных зданий и сооружений необходимо указать: номер временного здания; размер в плане, объем в натуральных измерителях, м², м³; марку и конструктивную характеристику.

6.10. Проектирование сети временного водоснабжения после определения потребности в воде начинается с выбора источника. Источниками временного водоснабжения могут быть:

существующие водопроводы с устройством в необходимых случаях дополнительных временных сооружений;

проектируемые водопроводы при условии ввода их в эксплуатацию по постоянной или временной схеме в необходимые сроки;

самостоятельные временные источники водоснабжения - водоемы и артезианские скважины.

Пожарные резервуары следует устраивать на площадках в тех случаях, когда водопровод не обеспечивает расчетное количество воды на пожаротушение. Водоводы от насосных станций и разводящая сеть выполняются из асбестоцементных или стальных труб, уложенных в грунте или по поверхности грунта. Разводящая сеть может быть выполнена также из резиновых шлангов и тканевых рукавов.

При проектировании временной сети необходимо учитывать возможность последовательного наращивания и перекладки трубопроводов по мере развития строительства. Сети временного водопровода устраиваются по кольцевой, тупиковой или смешанной схемам. Кольцевая система с замкнутым контуром обеспечивает бесперебойную подачу воды при возможных повреждениях на одном из участков и является более надежной. Тупиковая система состоит из основной магистрали, от которой идут ответвления к точкам водопотребления. Смешанная система имеет внутренний замкнутый контур, от которого прокладываются ответвления к потребителям.

Увязка сети временного водоснабжения состоит в обозначении на строительном генеральном плане мест подключения трассы временного водопровода к источнику, сооружений на трассе (насосных станций, колодцев, гидрантов) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами размещаются с учетом возможности прокладки рукавов от них до места тушения пожара на расстояние не более 150 м при водопроводе высокого давления и 100 м - низкого давления. Расстояние между гидрантами должно быть не более 150 м. Гидранты должны располагаться на расстоянии: до зданий - не ближе 5 м и не далее 50 м; от края дороги - не более 2,5 м.

6.11. Работы по устройству временной канализационной сети требуют значительных затрат труда и в связи с этим она устраивается в случаях строительства особо крупных и сложных объектов. Для отвода ливневых и условно чистых производственных вод в грунте устраиваются открытые водостоки. На строительной площадке, имеющей фекальную канализационную сеть, следует применять канализованные инвентарные санузлы передвижного или контейнерного типов, располагая их вблизи канализационных колодцев. К такому санузлу следует подводить временный водопровод и устраивать электрическое освещение. Если на строительной площадке фекальная канализационная сеть отсутствует, то санузлы следует устраивать с выгребом, при значительном количестве сточных вод, требующих очистки, необходимо устраивать септики. Временные канализационные сети выполняются из асбестоцементных, железобетонных и керамических труб.

6.12. Проектирование сети временного электроснабжения выполняется в два этапа. Прежде всего находится оптимальная точка размещения источника, совпадающая с центром электрических нагрузок, а затем производится трассировка сети электроснабжения. Оптимальное размещение источника позволяет сократить протяженность сетей, массу проводов, их стоимость и потери в электрической сети. Питание осветительных и силовых токоприемников осуществляется от общих магистральных сетей.

Воздушные магистральные линии устраиваются преимущественно вдоль проездов, что дает возможность использовать для их прокладки столбы светильников наружного освещения строительной площадки и облегчает условия эксплуатации.

Воздушные линии электропередачи должны быть удалены от строительных машин и других механизмов по горизонтали на следующие расстояния, м:

при напряжении до 1 кВ	- 1,5;
при напряжении 1 - 20 кВ	- 2;
при напряжении 35-100кВ	- 4;
при напряжении до 154кВ	- 6;
при напряжении 330 - 500 кВ	- 9.

6.13. Разработка строительных генеральных планов выполняется на основе сопоставления различных их вариантов в целях достижения наиболее рационального состава и расположения всех элементов строительного хозяйства, при которых обеспечиваются минимальные транспортные расходы и затраты на временные здания, инженерное оборудование строительной площадки, устройство инженерных сетей, постоянных и временных дорог при соблюдении действующих технических условий и норм проектирования.

Значительная продолжительность возведения временных зданий и сооружений в подготовительном периоде во многих случаях является основной причиной превышения директивных и нормативных сроков строительства, что отрицательно сказывается на себестоимости работ и эффективности капитальных вложений в целом. Сокращение затрат на временные здания и сооружения возможно как за счет максимального использования постоянных объектов (существующих и проектируемых, возводимых в первую очередь) для нужд строительства, так и за счет внедрения прогрессивных инвентарных зданий заводского производства. Снижение затрат на временные сооружения достигается также правильным выбором объемно-конструктивного решения (типа) инвентарного здания в соответствии со сроком его нахождения на объекте.

Следует учитывать, что показателем эффективности того или иного временного здания служит не его первоначальная стоимость, а сумма затрат на изготовление здания с учетом его оборачиваемости, на монтаж, демонтаж и транспортные расходы на перевозку. Наименее экономичными следует считать неинвентарные временные здания, используемые, как правило, один раз.

Эффективность применения инвентарных зданий зависит непосредственно от их оборачиваемости. Чем выше оборачиваемость здания, тем ниже фактические затраты, связанные с его применением на строительной площадке. В связи с этим можно ориентировочно принимать следующие сроки использования инвентарных зданий на одной площадке, мес:

для передвижных зданий	- до 6;
для контейнерных зданий	- 12 - 18;
для сборно-разборных зданий	- 18 - 36.

Сокращение этих сроков увеличивает эффективность применения инвентарных зданий, а их удлинение ведет к дополнительным затратам.

7. Технологические карты (схемы) на производство работ

7.1. Технологические карты разрабатываются на выполнение отдельных видов работ, результатами которых являются законченные конструктивные элементы или части зданий и сооружений, куда входят схемы операционного контроля качества, описание методов производства работ, трудозатраты и потребности в материалах, машинах, оснастке, приспособлениях и средствах защиты работающих. Разработка технологических карт должна осуществляться в соответствии с «Руководством по разработке типовых технологических карт в строительстве» (М., 1976).

7.2. Для однородных зданий и сооружений несложной конструкции, возводимых с применением типовых строительных конструкций и серийного технологического оборудования с ограниченным количеством организаций, участвующих в проектировании и строительстве, как правило, разрабатываются типовые технологические карты; для зданий и сооружений с различными нетиповыми объемно-планировочными и сложными конструктивными решениями, сложными или стесненными условиями производства работ, при которых необходимо применение специальных вспомогательных сооружений, приспособлений и установок, требующих участия в строительстве большого количества организаций - разрабатываются экспериментальные технологические карты. Экспериментальные карты всегда разрабатываются применительно к конкретному объекту.

7.3. Типовые технологические карты рекомендуется разрабатывать только на законченные конкретные элементы, а экспериментальные - как на конструктивные элементы, так и на части зданий и сооружений.

7.4. Технологические карты разрабатываются по рабочим чертежам здания или сооружения в соответствии с техническими решениями, заложенными при разработке ПОС в организационно-технологических схемах и с использованием передового отечественного и зарубежного опыта, отвечающего современному технологическому уровню.

8. Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ

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

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

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

1. Для подготовительного периода:

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

2. Для подземной части здания:

разбивка контура котлована и перенос осей и высот на дно котлована; передача осей и высот на обноски; разбивочные работы при устройстве фундаментов и свайных полей.

3. Для надземной части здания:

передача основных осей и отметок на цоколь и монтажные горизонты; детальная разбивка и закрепление осей и отметок на монтажном горизонте; разбивка и закрепление рисков под монтаж элементов; установка маяков; выверка в процессе установки строительных конструкций в проектное положение; производство исполнительной съемки и составление отчетной документации.

4. Для инженерных сетей:

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

5. Для монтажа технологического оборудования:

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

6. Для вертикальной планировки:

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

8.4. В геодезической части проекта производства работ особое место должно уделяться составу и содержанию документации, в которую входят: исполнительные геодезические схемы, чертежи, профили, разрезы; акты геодезических разбивок и готовности работ; журнал геодезического контроля; акты геодезической проверки; полевые журналы.

Исполнительная геодезическая документация подразделяется на внутреннюю и приемо-сдаточную. Внутренняя исполнительная документация составляется на незавершенный строительно-монтажный этап и является одним из оснований для выдачи главным инженером строительного управления (и приравненных к нему организаций) разрешения на производство строительно-монтажных работ. К внутренней исполнительной документации относятся: исполнительные схемы по разбивке контуров котлованов; акты и исполнительные схемы по разбивке промежуточных осей; акты разбивки свайных полей; акты и исполнительные схемы по подготовленным к бетонированию опалубкам; акты детальной геодезической разбивки на монтажных горизонтах под монтаж яруса, цоколя, этажа; исполнительные схемы нивелировки бетонных подготовок под полы; рабочие схемы по установке маяков.

Внутренняя исполнительная документация может быть составлена и на другие подготовительные виды работ. Порядок ее оформления устанавливает главный инженер строительно-монтажной организации. Она не предъявляется рабочим и Государственной комиссии при сдаче объекта в эксплуатацию.

Приемо-сдаточная исполнительная документация составляется на заверченный этап строительно-монтажных работ и предъявляется авторскому надзору, органам Госархстройконтроля, генподрядным (субподрядным) организациям, заказчику, рабочим и государственным комиссиям по приемке объекта в эксплуатацию.

Приемо-сдаточная исполнительная документация включает в себя: планово-высотные схемы по всем видам инженерных коммуникаций; планово-высотные схемы и акты по готовому котловану, земляному полотну дорог и другим земляным сооружениям; планово-высотные схемы свайных полей; планово-высотные схемы и акты готовых фундаментов (свайных, сборных, монолитных и др.); планово-высотные схемы колонн; поэтажные планово-высотные схемы зданий и сооружений в кирпичном, крупноблочном, крупнопанельном исполнении; планово-высотные схемы по лифтовым шахтам; планово-высотные схемы и акты дорог; планово-высотные схемы по благоустройству.

Геодезическая исполнительная документация должна находиться в производственно-техническом отделе строительно-монтажной организации и у заказчика. При сдаче объекта в эксплуатацию предъявляется экземпляр, находящийся в производственно-техническом отделе.

9. Решения по технике безопасности

9.1. Состав и содержание решений по технике безопасности в проектах производства работ должны соответствовать требованиям СНиП 12-03-2001 ч.1, СНиП 12-04-2002 ч.2.

9.2. При разработке календарного плана производства работ необходимо предусматривать такую последовательность выполнения работ, чтобы любая из выполняемых работ не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых или последующих работ.

Сроки выполнения работ и потребность в трудовых ресурсах следует устанавливать с учетом обеспечения безопасной последовательности выполнения работ и времени на выполнение мероприятий по обеспечению условий безопасного производства работ (временное крепление элементов строительных конструкций в проектное положение, устройство откосов или креплений стен выемок в грунте, установка временных защитных ограждений при выполнении работ на высоте и др.).

9.3. На строительном генеральном плане должны быть обозначены опасные зоны вблизи мест перемещения грузов подъемно-транспортным оборудованием, вблизи строящегося здания или сооружения, а также воздушной линии электропередачи.

Границы опасных зон должны устанавливаться согласно требованиям СНиП 12-03-2001 ч.1, СНиП 12-04-2002 ч.2, а в

необходимых случаях определяться расчетом, который должен приводиться в пояснительной записке.

На строительном генеральном плане должны быть обозначены места размещения санитарно-бытовых помещений, автомобильных и пешеходных дорог, определяемых с учетом опасных зон, расположение источников освещения и ограждение территории строительной площадки.

9.4. Санитарно-бытовые помещения, автомобильные дороги и проходы для работающих должны располагаться за пределами опасных зон.

В случае нахождения временных автомобильных дорог в зоне перемещения краном груза должны предусматриваться решения об установке сигнального ограждения, надписей или дорожных знаков, предупреждающих о въезде в опасную зону.

9.5. Освещенность строительной площадки должна проектироваться в соответствии с «Инструкцией по проектированию электрического освещения строительных площадок».

Освещение должно предусматриваться рабочим, охранным и аварийным. Расчет освещенности должен приводиться в пояснительной записке.

9.6. При выборе ограждения территории строительной площадки и участков производства работ должны учитываться требования ГОСТ 23407-78.

9.7. В технологических картах или схемах на выполнение отдельных видов работ при определении последовательности и методов выполнения работ необходимо учитывать опасные зоны, возникающие в процессе работ.

При необходимости выполнения работ в опасных зонах в технологической карте должны предусматриваться мероприятия по защите работающих от действия производственной опасности.

9.8. Размещение строительных машин должно быть определено таким образом, чтобы обеспечивалось пространство для обзора рабочей зоны и маневрирования при условии соблюдения расстояния безопасности вблизи неукрепленной выемки, штабелей грузов, оборудования.

Выбор средств механизации должен обеспечить соответствие технической характеристики машины условиям производства работ.

9.9. Размещение рабочих мест должно проектироваться на устойчивых и прочных конструкциях с учетом действия опасных зон.

При организации рабочих мест должны быть решены вопросы их оснащения средствами коллективной защиты, рациональной технологической оснасткой, средствами малой механизации, механизированным инструментом, приспособлениями по обеспечению безопасного производства работ.

При организации рабочих мест на высоте следует применять средства коллективной защиты - ограждающие и улавливающие устройства.

Ограждения рабочих мест следует устраивать, если высота рабочего места от поверхности земли составляет 1,3 м и более, а расстояние от края перепада высоты - менее 2 м.

9.10. Основными требованиями, предъявляемыми к ограждениям при возведении надземной части здания, являются: возможность многократного использования, удобство установки и демонтажа; надежность узла крепления ограждения к элементам строительных конструкций.

9.11. При использовании средств подмащивания следует применять инвентарные конструкции, отвечающие нормативно-технической документации.

Нетиповые средства подмащивания должны применяться в том случае, если они изготовлены по проекту, утвержденному в установленном порядке.

9.12. Способы строповки перемещаемых конструкций должны исключить скольжение перемещаемого груза.

Расчет гибких стропов выполняется в соответствии с п. 107 «Правил устройств и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

9.13. В технологических картах на производство земляных работ следует указать:

способы обеспечения устойчивости грунта при устройстве котлованов или траншей;

меры безопасности при установке строительных машин, размещении материалов или грунта вдоль бровок траншей и котлованов;

решения, обеспечивающие неизменяемость положения и сохранность имеющихся коммуникаций.

9.14. Условия, определяющие возможность обеспечения устойчивости вертикальных стен выемок без креплений, указаны в СНиП 12-03-2001 ч.1.

При превышении указанных величин, а также при наличии стесненных производственных условий и в грунтах, насыщенных водой, необходимо предусмотреть устройство креплений.

При глубине выемки более 3 м расчет креплений выемок должен приводиться в пояснительной записке.

9.15. При производстве земляных работ в условиях пересечения действующих коммуникаций необходимо предусмотреть специальные устройства, обеспечивающие неизменяемость положения и сохранность имеющихся коммуникаций.

Разработка грунта механическим способом разрешается на расстоянии не менее 2 м от боковой стенки и не менее 1 м над верхом трубы, кабеля и др.

Грунт, оставшийся после механизированной разработки, должен дорабатываться вручную без применения ударных инструментов.

9.16. Возможность размещения строительных материалов и машин вдоль бровок выемок должна устанавливаться путем расчета, прочность крепления выемок определяется с учетом величины и динамичности создаваемой нагрузки.

9.17. В технологических картах на производство монтажных работ должны содержаться конкретные указания по предупреждению опасности падения работающих с высоты, падения конструкций, изделий или материалов при перемещении их краном или при потере устойчивости в процессе монтажа или складирования.

9.18. При возведении кирпичных и каркасно-панельных зданий рекомендуется применять защитные устройства с применением сетематериалов конструкции ЦНИИОМТП.

9.19. В случае применения предохранительного пояса в технологической карте должны содержаться указания о способе его закрепления. Для удобства работ с применением предохранительного пояса следует применять страховочные канаты или страховочные устройства.

В качестве страховочного приспособления для крепления карабина предохранительного пояса при возведении жилых и гражданских зданий рекомендуется устройство, разработанное трестом Мосоргстрой, Мосстройкомитета, состоящее из барабана с намотанным внутри направляющим канатом, рукоятки барабана для натяжения каната, стопора для фиксации длины каната и двух карабинов для закрепления свободного конца каната и самого барабана к монтажным петлям элементов конструкций. К направляющему канату подсоединены переходные канаты.

Крепление карабина предохранительного пояса может производиться либо за направляющий канат, либо за переходные канаты.

К направляющему канату допускается присоединение не более трех человек. Масса приспособления - 15 кг.

9.20. При выборе грузозахватных приспособлений следует предусматривать применение конструкций, имеющих устройства для дистанционной расстроповки грузов и обеспечивающих безопасные условия труда по расстроповке конструкций.

9.21. При выборе монтажной оснастки преимуществом должны пользоваться приспособления, позволяющие совместить одновременное выполнение нескольких рабочих операций (например, выверку и временное закрепление конструкций) или повысить безопасность выполняемой операции.

В качестве монтажной оснастки, применяющейся для временного крепления панелей стен, рекомендуется использовать подкос Мосоргстроя, обеспечивающий закрепление панели без применения средств подмащивания.

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

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

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

В карте указываются: предельно допускаемая высота кладки стен и столбов на период оттаивания; временные крепления для разгрузки несущих конструкций и простенков; способы усиления стен, столбов и других конструкций, если возникает необходимость в таком усилении; время выдерживания отдельных элементов конструкций (арок сводов) при отрицательных температурах на растворах с химическими добавками или без них до их расплубливания и при загрузке.

9.25. Для предупреждения травмирования работающих падающим предметом при выполнении каменных работ в технологических картах необходимо предусматривать устройство защитных настилов.

9.26. В технологических картах на отделочные работы должны содержаться конкретные указания по предупреждению воздействия на работающих вредных веществ, а также противопожарные мероприятия при работе с легковоспламеняющимися и горючими материалами.

9.27. В пояснительной записке следует указать: расчет опасных зон; выбор типа ограждения территории строительной площадки; расчет освещенности строительной площадки, участков производства работ и рабочих мест; выбор светильников; расчет креплений стен выемок; описание методов и последовательности выполнения работ; перечень грузозахватных приспособлений, монтажной оснастки, инструмента, тары, лестниц, средств защиты работающих; перечень мероприятий по обеспечению безопасности труда в опасных зонах.

9.26. Для расчета границ опасных зон, возникающих от падения предметов вблизи строящегося здания, следует руководствоваться СНиП 12-03-2009 п.1; может быть использована формула

$$X = \frac{\sigma}{mg} (20H + 0,235H^2) + V_0 \sqrt{\frac{2H}{g}},$$

где X - эффективная площадь поперечного сечения падающего предмета, m^2 ; m - масса падающего предмета, kg ; g - ускорение свободного падения, m/s^2 ; H - высота падения, m ; V_0 - горизонтальная составляющая скорости падения предмета.

9.29. При определении опасной зоны, возникающей от падения предметов при перемещении краном груза, следует руководствоваться СНиП 12-03-2001 п.1; может быть использована формула

$$S = \sqrt{h[l(1 - \cos\varphi) + n]}$$

где S - величина предельно возможного отлета конструкции в сторону от первоначального положения ее центра тяжести при возможности ее свободного падения, m ; l - длина стропов, m ; φ - угол между вертикалью и стропом, град; n - половина длины конструкции, m ; h - высота падения конструкции над уровнем земли, монтажным горизонтом, m .