

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ОРГАНИЗАЦИИ МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ
СТРОИТЕЛЬСТВУ ЦНИИОМТП ГОССТРОЯ СССР**

СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ К СНиП

Серия основана в 1989 году

**РАЗРАБОТКА
ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА
И ПРОЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА**

Москва Стройиздат

Рекомендовано к изданию решением секции организации строительного производства Научно-технического совета ЦНИИОМТП Госстроя СССР.

Редактор - Г.А. Полякова

Разработано к [СНиП 3.01.01-85](#) «Организация строительного производства».

Изложена методика разработки проектных решений и документации в составе проектов производства работ и проектов организации строительства. Рассмотрены вопросы разработки документации по выполнению производственной программы строительной организации.

Для инженерно-технических работников проектных, проектно-технологических и строительных организаций.

Предисловие

Настоящее Пособие разработано с целью обеспечения проектировщиков, строителей и инженерно-технических работников оргтехстроев для разработки проектов организации строительства и проектов производства работ новыми методическими указаниями с учетом современного состояния и положительного опыта и достижений в этой области.

При разработке Пособия использованы работы институтов НИИЭС и ЦНИИпроект Госстроя СССР, ПТИОМЭС Минстроя СССР и других в части совершенствования состава и содержания проектных решений и применения новых форм документации, в том числе по выполнению годовой (двухлетней) производственной программы работ строительной организации (сводного проекта организации работ); методики разработки, выбора и технико-экономического обоснования решений; применения экономико-математических методов и средств электронно-вычислительной техники для решения задач в проектах организации строительства и проектах производства работ.

Пособие содержит технические требования,

техн. наук В.В. Шахпароновым и Л.П. Аблязовым (ЦНИИОМТП).

Отзывы и пожелания следует направлять по адресу: 127434, Москва, Дмитровское шоссе, 9, ЦНИИОМТП Госстроя СССР.

Проект организации строительства

ОРГАНИЗАЦИОННО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

В проекте организации строительства производится выбор организационно-технологической схемы строительства зданий и сооружений в составе комплекса предприятий и организационно-технологических схем возведения основных зданий и сооружений, обоснование методов производства и возможности совмещения строительных, монтажных и специальных строительных работ, а также технических решений по возведению сложных зданий и сооружений.

Организационно-технологическая схема строительства зданий и сооружений в составе предприятия (очереди, пускового комплекса) устанавливает очередность строительства основных объектов, объектов подсобного и обслуживающего назначения, энергетического и транспортного хозяйства и связи, наружных сетей и сооружений водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения, а также благоустройства территории в зависимости от технологической схемы производственного процесса промышленного предприятия, особенностей строительных решений его генерального плана (характера распределения объемов работ в зависимости от типа объекта - сосредоточенного, линейного, территориально-разрозненного, смешанного) и объемно-планировочных решений основных зданий и сооружений (однородные, неоднородные объекты), а также принятого метода организации строительства.

Организационно-технологические схемы возведения основных зданий и сооружений устанавливают последовательность возведения отдельных зданий (сооружений) по их частям (узлам, секциям, пролетам, ячейкам, ярусам, этажам, производственным участкам, цехам и т.д.) в зависимости от технологической схемы производственного процесса, размещаемого в данном здании (сооружении),

выделяются следующие узлы:

технологические - конструктивно обособленные части технологических линий (установок), в границах которых производятся строительно-монтажные работы до технической готовности, необходимой для проведения наладки и опробования оборудования;

строительные - здания (сооружения) основного производственного назначения или их конструктивно обособленные части, в пределах которых производятся строительно-монтажные работы до технической готовности, необходимой для передачи узла под механо-монтажные работы;

общеплощадные - объекты административно-бытового и подсобно-вспомогательного назначения, электро- и энергоснабжения, оборотного водоснабжения, транспортного хозяйства, а также подготовка территории строительства и благоустройство промышленной площадки.

Примерный состав технологического узла (применительно к строительству объекта черной металлургии): фундаменты и технологическое оборудование, размещаемое на них; подземные сети (водоводные, электрокабельные, транспортные тоннели); подземные сооружения (насосные всех видов, масло- и гидроподвалы); технологические металлоконструкции; технологические трубопроводы; встроенные помещения основного производственного назначения (пульты управления, распределительные устройства); полы и чистовая отделка.

Основным критерием для определения границ строительного узла является необходимость создания геометрической неизменяемости части здания или сооружения и возможно более близкое совпадение с границами технологических узлов.

В составе наиболее трудоемких и сложных узлов могут выделяться подузлы, которые представляют собой часть узла, в пределах которой обеспечивается выполнение строительно-монтажных работ до технической готовности, необходимой для проведения в целом по узлу пусконаладочных работ, опробования агрегатов и устройств.

Определению перечня и состава однотипных узлов промышленного предприятия должно предшествовать выделение следующих групп зданий и сооружений: главные корпуса основных технологических процессов; здания и сооружения, в которых осуществляются сопутствующие основным технологические процессы; вспомогательные здания и сооружения производственного назначения, связанные с обеспечением основных и сопутствующих технологических процессов; здания и сооружения, не связанные непосредственно с выполнением технологических процессов; линейные сооружения энергетического, водохозяйственного и транспортного назначения.

В проекте организации строительства разрабатываются следующие организационно-технологические схемы на основе применения узлового метода:

разбивка на узлы и их маркировка;

технологическая взаимоувязка узлов и их энергетическое обеспечение;

последовательность ввода узлов с учетом межузловых ограничений во времени.

Схема разбивки объектов на узлы определяется и разрабатывается на основании технологических схем основного процесса и состава пускового комплекса.

Схема разбивки объекта на узлы представляет собой план расположения зданий и сооружений предприятия с перечнем и составом узлов. В перечень и состав узлов включаются наименования объектов, сооружений и затрат, включенных в титульный список (пусковой комплекс), с указанием общего объема строительно-монтажных работ и их трудоемкости.

Исходными данными для разработки схемы разбивки на узлы являются:

решения технологической и архитектурно-строительной частей рабочего проекта (проекта);

типовые решения по отдельным узлам;

схема технологической взаимоувязки узлов и энергетического обеспечения.

Схема разбивки на узлы разрабатывается в следующей последовательности:

определяется перечень и состав узлов;

наносится на схематическом плане зданий и сооружений границы узлов и подузлов, а также производится маркировка объектов в соответствии с принятым перечнем и составом узлов;

указываются объемы строительно-монтажных работ и трудоемкость возведения каждого

узла (подузла) в таблице перечня и состава узлов.

Определение границ технологических узлов (подузлов) производится на плане технологического оборудования главного корпуса.

Определение границ строительных узлов (подузлов) производится на планах зданий и сооружений.

В границах строительного узла могут размещаться один или несколько технологических узлов.

Схема технологической взаимосвязки узлов и энергетического обеспечения определяет: последовательность выполнения отдельных технологических процессов в каждом узле, вид этих процессов, состав основного технологического оборудования с указанием источников энергоснабжения, необходимых для опробования и функционирования технологического процесса в пределах каждого узла.

Исходными данными для разработки схемы технологической взаимосвязки узлов и энергетического обеспечения являются:

перечень и состав узлов; описание технологического процесса; генеральный план; планы расположения технологического оборудования; схема цепи аппаратов; схемы снабжения электроэнергией, водой, газом и другими необходимыми энергетическими ресурсами.

Схема технологической взаимосвязки узлов разрабатывается в следующей очередности:

определяется технологическая взаимозависимость узлов;

указываются направления перемещения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции между узлами;

наносятся на схему источники энергоресурсов и их коммуникации.

В схеме технологической взаимосвязки узлов и энергетического обеспечения следует применять условные обозначения, принятые для технологического процесса конкретной отрасли.

Для определения сроков сдачи основных технологических узлов для пусконаладочных работ должна разрабатываться схема последовательности ввода узлов с учетом межузловых ограничений во времени. На схеме указываются сроки подачи сырья и энергетических ресурсов для опробования оборудования каждого узла. Исходными данными для разработки такой схемы являются: схема разбивки на узлы; схема технологической взаимосвязки узлов и энергетического обеспечения; установленный срок ввода комплекса в действие; график пусконаладочных работ.

Принцип построения схемы последовательности ввода узлов состоит в том, что, начиная с заключительного технологического процесса с учетом необходимого времени для пусконаладочных работ, определяются (справа налево) сроки окончания строительно-монтажных работ по каждому узлу в заданной технологической последовательности, т.е. определяются межузловые ограничения во времени, которые определяют также сроки подачи энерготехнологических ресурсов на определенные узлы, т.е. окончание пусконаладочных работ на узлах, обеспечивающих работу узлов технологического передела. Межузловые ограничения во времени на схеме изображаются в масштабе времени.

Схемы узлов должны содержать основные сведения о зданиях,

схем производится на основе вариантного выбора очередности возведения цехов и производственных помещений главного корпуса предприятия с тем, чтобы обеспечить начало монтажа технологического оборудования в наиболее ранние сроки и сократить продолжительность строительства объекта в целом. Количество вариантов при этом зависит от объемно-планировочных и конструктивных решений.

Принцип формирования вариантов последовательности возведения здания на примере массового одноэтажного промышленного здания, составленного из различного количества секций размером 72×72 м с разнообразным взаимным расположением секций в плане, в котором размещается главный корпус предприятия, показан на рис. 1. Из рисунка видно, что указанные здания можно возводить отдельными пролетами или секциями, ограниченными температурными швами, в последовательности, предусматривающей комбинацию попрлетного и посеccionного возведения. Количество вариантов возрастает при начале строительства с разных участков.

При выборе практически целесообразных для сравнения вариантов организационно-технологической схемы возведения здания следует учитывать:

особенности объемно-планировочных и конструктивных решений здания, его членения на пролеты, температурные секции и ячейки;

организационно-технологические особенности смежных с монтажом строительных конструкций и технологического оборудования работ (устройство фундаментов под колонны, бетонной подготовки под полы, теплоизоляционные и гидроизоляционные работы на кровле, прокладка подземных сетей, устройство подпольных каналов), требующих для их своевременного выполнения подготовки фронта работ;

исключение технологически неоправданных маршрутов, холостых ходов и поворотов монтажных кранов;

наличие участков с предварительно устроенными подпольными каналами, фундаментами под технологическое оборудование и другими сооружениями, препятствующими проходу через них монтажных кранов.

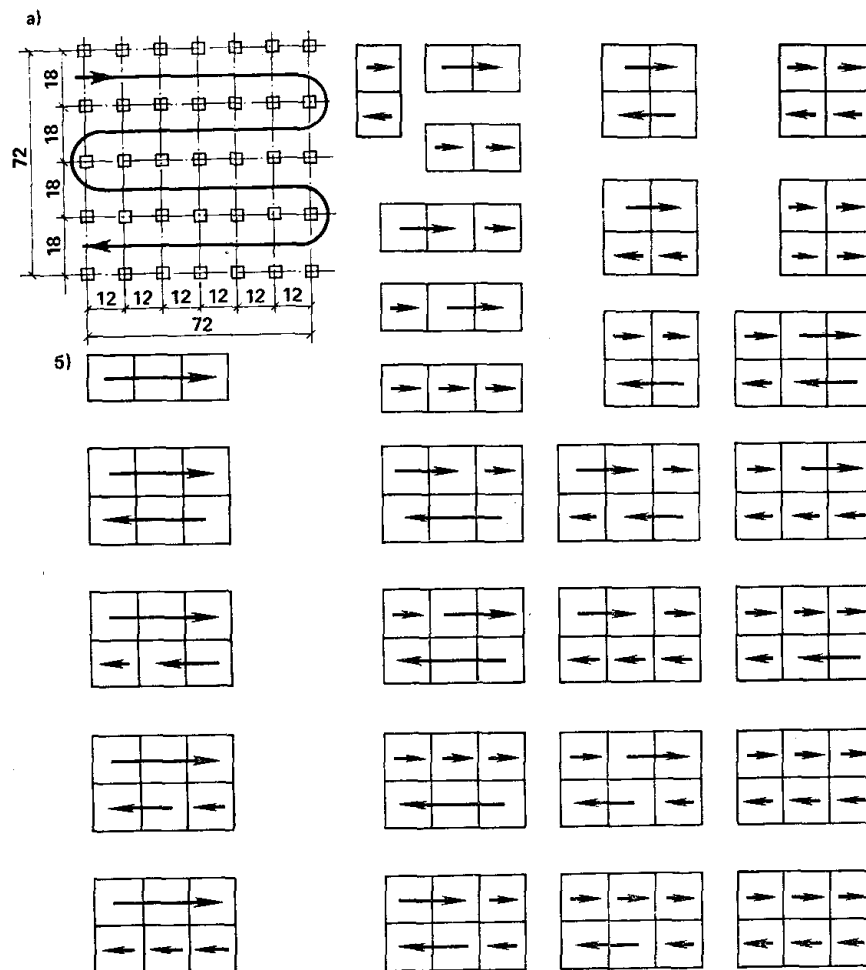


Рис Принципы формирования вариантов последовательности возведения здания стрелками показано направление работ

а - план секции; *б* - варианты взаимного расположения секций в плане

Выбор наиболее рационального варианта организационно-технологической схемы строительства предприятия (возведения здания) производится в следующем порядке:

производится членение технологической схемы предприятия на цехи, производственные помещения или пространственные участки с учетом их функциональных особенностей и трудоемкости работ по монтажу технологического оборудования;

определяются сроки монтажа строительных конструкций цехов и производственных помещений по каждому из намеченных к сравнению вариантов технологических маршрутов монтажных кранов, которыми определяется очередность (последовательность) возведения главного корпуса согласно Рекомендациям по методике составления проектов организации строительства и проектов производства работ (ЦНИИОМТП. - М.: Стройиздат, 1968);

производится оценка полученных сроков монтажа с целью установления такой очередности возведения цехов и помещений, при которой можно будет начать монтаж технологического оборудования в наиболее ранние сроки;

по нормативам или объектам-аналогам определяется продолжительность монтажа технологического оборудования в каждом производственном помещении;

по каждому из вариантов определяется суммарная продолжительность возведения производственных помещений с учетом сроков выполнения работ по монтажу строительных конструкций и технологического оборудования;

производится оценка полученных сроков окончания монтажа технологического оборудования в производственных помещениях.

В каждом из вариантов при этом среди неповторяющихся значений, характеризующих продолжительность возведения производственных помещений, выявляется наибольшее, которое и будет определять продолжительность строительства объекта.

В основу выбора организационно-технологических схем должен быть положен поточный метод строительства.

При выборе организационно-технологической схемы строительства проектируется комплексный поток по строительству промышленного предприятия, а организационно-технологических схем возведения основных зданий и сооружений - объектные и специализированные потоки.

Проектирование организации строительства промышленных предприятий поточными методами следует осуществлять в соответствии с методическими рекомендациями Указаний по проектированию поточного строительства промышленных предприятий и другими методическими документами.

Проектирование комплексного потока строительства промышленного предприятия производится, в увязке с выбором организационно-технологической схемы строительства и включает:

выбор метода организации строительства предприятия;

группировку зданий и сооружений в объектные потоки по функциональному признаку (назначению) и степени однородности строительных решений (объемно-планировочных и конструктивных);

определение номенклатуры, объемов, сроков и очередности выполнения работ и строительства отдельных объектов, используемых для нужд строительства, в подготовительном периоде;

определение номенклатуры, объемов, сроков и последовательности выполнения работ по строительству зданий и сооружений в основном периоде строительства;

выбор очередности строительства объектов по сформированным группам (взаимная увязка объектных потоков в составе комплексного);

построение циклограммы и расчет основных параметров комплексного потока;

разработку календарного плана строительства.

Проектирование объектных и специализированных потоков производится в увязке с выбором организационно-технологических схем возведения основных зданий и сооружений и

включает:

выбор метода (способа) организации возведения здания (сооружения) и разбивку в зависимости от этого объектного потока на специализированные;

выбор схем (направлений) развития строительных потоков по частям (секциям, пролетам, этажам, ярусам, производственным цехам и участкам) здания и их членение на участки и захватки;

определение номенклатуры, объемов и последовательности выполнения подготовительных работ по строительству отдельного здания (сооружения);

определение номенклатуры, объемов и последовательности выполнения основных строительных, монтажных и специальных строительных работ;

выбор методов производства основных видов работ;

построение циклограммы поточного строительства здания (сооружения) и расчет основных параметров объектных и специализированных потоков;

построение календарного плана строительства и календарного плана производства работ по объекту.

При выборе организационно-технологических схем и проектировании строительных потоков следует руководствоваться также рекомендациями, приведенными ниже.

Методы (способы) возведения зданий и монтажа технологического оборудования могут варьироваться в зависимости:

совмещения работ по устройству фундаментов под здание с работами по устройству фундаментов под оборудование и этажерки (открытый и закрытый способы строительства);

совмещения монтажа конструкций здания и этажерок с монтажом технологического оборудования (раздельный и совмещенный способы монтажа).

Открытый способ или способ законченного подземного цикла предусматривает, что фундаменты под каркас здания выполняются одновременно с фундаментами под технологическое оборудование и этажерку. В это же время должны устраиваться все каналы, прямки и подземные сети.

Закрытый способ предполагает устройство фундаментов под оборудование и этажерки после возведения надземной части здания, включая устройство покрытия и кровли.

Совмещенный способ монтажа оборудования предусматривает одновременное (в одном специализированном потоке) выполнение монтажа строительных конструкций здания и этажерок совместно с подачей и установкой на место технологического оборудования. При таком способе в одном специализированном потоке выполняются монтаж строительных конструкций и установка на место оборудования, а дальнейшие работы по его монтажу (сборка, агрегирование и др.) выполняются в следующем специализированном потоке.

Раздельный способ монтажа предусматривает выполнение работ по монтажу строительных конструкций в одном специализированном потоке, а работ по монтажу оборудования, включая такелажные работы, установку и механомонтаж, - в другом специализированном потоке в полностью законченном строительстве здания.

Комбинированный способ в отличие от совмещенного допускает выполнение части работ по монтажу оборудования отдельно от работ по монтажу строительных конструкций в готовых помещениях.

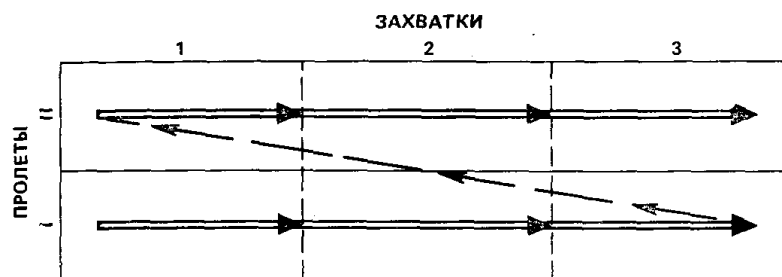


Рис Горизонтальная организационная схема развития специализированных потоков монтажа строительных конструкций и технологического оборудования

При выборе того или иного способа следует иметь в виду, что применение совмещенного

монтажа позволяет в большей степени, чем при раздельном способе, механизировать работы по монтажу оборудования. При этом применение для монтажа строительных конструкций мощных монтажных кранов создает условия для повышения индустриальности монтажа оборудования и трубопроводов за счет их монтажа укрупненными блоками и узлами. В то же время совмещенный монтаж, как интенсивный способ, требует более четкой увязки работы всех производственных звеньев, усложняется при этом и организация работ в монтажной зоне, а также мероприятия по технике безопасности. Раздельный способ возведения здания при закрытом способе обеспечивает благоприятные микроклиматические условия работ, выполняемых внутри здания. Раздельный способ монтажа строительных конструкций и технологического оборудования позволяет эффективнее использовать грузовые характеристики монтажных средств (кранов, подъемников).

Строительные потоки в пределах одного здания (сооружения) могут иметь различные схемы (направления) развития в пространстве. Они зависят от объемно-планировочных и конструктивных решений здания, видов выполняемых работ, применяемых строительных машин.

Направление развития специализированных потоков при монтаже строительных конструкций и технологического оборудования может быть принято горизонтальным (рис. 2), вертикальным и смешанным (комбинированным).

Горизонтальное направление развития потока принимается при устройстве фундаментов, монтаже конструкций в пределах одного этажа, производстве кровельных работ и т.д.

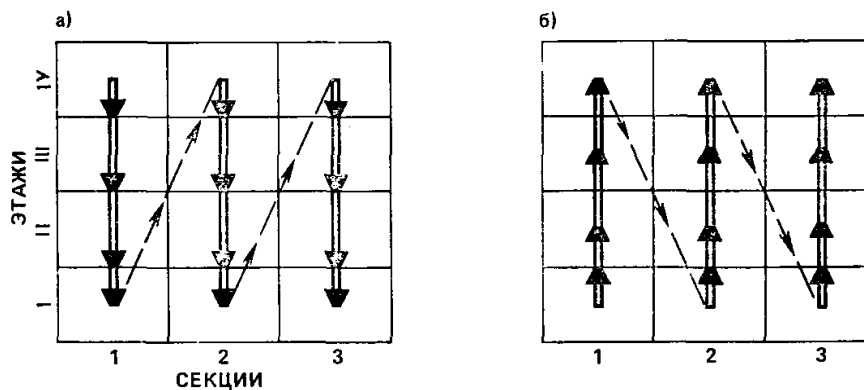


Рис Вертикальные организационные схемы развития специализированных потоков монтажа строительных конструкций и технологического оборудования

а - нисходящая; *б* - восходящая

Вертикальное направление может быть принято снизу вверх (вертикально-восходящая схема) и сверху вниз (вертикально-нисходящая схема) (рис. 3).

Принимается также сочетание этих двух схем.

Вертикальную схему преимущественно следует применять при монтаже конструкций каркаса многоэтажных промышленных зданий, когда монтаж осуществляется методом «на кран» («на себя») отдельными участками на всю высоту здания, а также при кирпичной кладке промышленных труб и т.п. По наклонной схеме осуществляется кирпичная кладка стен в пределах одного этажа, монтаж конструкций на разных отметках и т.п.

Сочетание различных направлений дает смешанные (комбинированные) схемы движения потоков. Преобладающей схемой развития потоков в многоэтажном промышленном строительстве является горизонтально-вертикальная, а в одноэтажном - горизонтальная.

При выборе схемы монтажа технологического оборудования и трубопроводов следует отдавать предпочтение такому направлению, при котором создаются условия для производства пусконаладочных работ и работ по опробованию оборудования в пределах одного технологического передела, цеха, участка и т.п. Обычно таким условиям в многоэтажных зданиях отвечает вертикальная схема.

Обоснование методов производства строительно-монтажных работ в проекте организации строительства производится на основе типовых технологических карт на производство отдельных видов работ, а также технологических схем возведения одноэтажных

и многоэтажных промышленных зданий*. В пояснительной записке приводится описание принятых решений с необходимыми технико-экономическими обоснованиями и графическими схемами движения строительных машин, монтажа конструкций и производства других видов работ на планах и разрезах зданий (сооружений) с указанием типов и марок строительных машин, вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок.

* Технологические схемы возведения одноэтажных промышленных зданий / ЦНИИОМТП: Бюро внедрения. - М., 1978 (Вып. I: Устройство кровли, покрытия полов, отделка поверхностей и остекление).

Технологические схемы монтажа сборных железобетонных конструкций унифицированных каркасов серий ИИ-04, ИИС-04 / ЦНИИОМТП: Бюро внедрения. - М., 1980.

Технологические схемы монтажа сборных железобетонных конструкций унифицированных каркасов серий ИИ 20/70 и 1.420-4 многоэтажных промышленных зданий / ЦНИИОМТП: Бюро внедрения. - М., 1981.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН СТРОИТЕЛЬСТВА

Календарный план строительства промышленного предприятия разрабатывается по форме 1 [СНиП 3.01.01-85](#) (табл. 1) для всех объектов, независимо от степени сложности их строительства, и устанавливает очередность и сроки строительства основных и вспомогательных объектов и пусковых комплексов и работ подготовительного периода с распределением капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по кварталам строительства предприятия, зданий (сооружений), входящих в их состав пусковых комплексов, объектов основного производственного, подсобного и обслуживающего назначения в соответствии с нормами продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.

Т а б л и ц а Календарный план строительства наименование объекта

Форма 1

№ строки	Наименование отдельных зданий, сооружений или видов работ (с выделением пускового комплекса)	Сметная стоимость, тыс. руб.		Распределение капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по периодам строительства (кварталам, годам), тыс. руб.
		всего	в том числе объем строительно-монтажных работ	
А	Б	1	2	3 - 4
	Предприятие, сооружение или его очередь: в том числе: пусковые комплексы (обеспечивающие выпуск продукции или оказание услуг) объекты основного производственного назначения » вспомогательного назначения » обслуживающего назначения » энергетического хозяйства » транспортного хозяйства » складского хозяйства объекты связи инженерные коммуникации очистные сооружения			
П р и м е ч а н и я: 1. Номенклатура по графе «Б» устанавливается в зависимости от вида и особенностей строительства. 2. Распределение объемов строительно-монтажных работ дается в виде дроби: в числителе - объем капитальных вложений, в знаменателе - объем строительно-монтажных работ.				

Главный инженер проекта _____
(подпись)

Согласовано:
Заказчик _____
(подпись)

Руководитель подрядной организации _____
(подпись)

В качестве основных исходных материалов при разработке календарного плана строительства промышленного предприятия принимаются:
решения генерального плана предприятия; объемно-планировочные и конструктивные

решения и разбивка промышленного предприятия на строительные, технологические и общеплощадочные узлы; объемы строительных, монтажных и специальных строительных работ по отдельным зданиям и сооружениям; общая организационно-технологическая схема строительства объектов основного производственного, подсобного и обслуживающего назначения, энергетического хозяйства, транспорта и связи, наружных сетей, культурно-бытового назначения и других, вытекающих из технологической схемы производственного процесса промышленного предприятия;

установленные сроки ввода предприятия в действие и нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений;

номенклатура, объемы и продолжительность работ, выполняемых в подготовительный период;

данные по объектам-представителям или объектам-аналогам.

Разработка календарного плана строительства промышленного предприятия производится в такой последовательности:

устанавливается перечень объектов, мероприятий и работ, которые необходимо выполнить в подготовительный период строительства, а также объемы подготовительных работ по данным проектно-сметной документации (в рабочем проекте) или по показателям на укрупненные стоимостные и физические измерители (в проекте) по расчетным нормативам (показателям) для составления проектов организации строительства (части I - XIII, ЦНИИОМТП);

производится группировка зданий и сооружений подсобного производственного и обслуживающего назначения по степени их однородности. В дальнейшем каждая такая группа однородных объектов на календарном плане представляется как один отдельный объект;

производится распределение по группам зданий и сооружений основного производственного назначения с учетом состава предприятия установленной очередности ввода в эксплуатацию отдельных его очередей, частей и пусковых комплексов, назначения объектов, их территориального размещения и степени однородности проектных решений;

устанавливается номенклатура и определяются объемы и трудоемкость работ, а также потребность в работе строительных машин по каждой группе объектов на основе принятых в соответствии с указаниями разд. 1 настоящего Пособия методов производства работ;

производится выбор организационно-технологических схем возведения зданий и сооружений и обоснование методов производства работ и выбор ведущих строительных машин по указаниям разд. 1 настоящего Пособия;

производится построение графической (линейной, циклограммной или сетевой) модели поточного строительства предприятия с выбором наиболее целесообразного варианта в соответствии с указаниями разд. 7 настоящего Пособия;

производится построение на основе выбранного варианта календарного плана строительства промышленного предприятия по форме табл.;

производится построение графиков распределения по кварталам строительства капитальных вложений и объемов (стоимости) строительно-монтажных работ с соблюдением указаний [СНиП 1.04.03 - 85](#) «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» по процентному соотношению объемов задела по периодам при освоении капитальных вложений и выполнении строительно-монтажных работ и графиков суммарной потребности в трудовых ресурсах.

При календарном планировании строительства промышленных объектов, так же как и при выборе общей организационно-технологической схемы строительства, следует различать четыре типа объектов по характеру распределения объемов строительно-монтажных работ:

сосредоточенные объекты, все здания и сооружения которых расположены в пределах единой строительной площадки (промышленные предприятия) или нескольких строительных площадок (промышленные узлы, районы сосредоточенного строительства);

линейные объекты транспорта и связи (железные и автомобильные дороги, магистральные трубопроводы, линии связи и электропередачи,

смешанные объекты (железные дороги с узловыми станциями, вокзалами, депо, мостами и подстанциями; автомобильные дороги с комплексами технического обслуживания транспорта, дорожно-эксплуатационными службами, транспортными развязками, мостами).

Однородные объекты характеризуются многократной повторяемостью конструктивных решений по частям (секциям, пролетам и др.) зданий и равномерным распределением объемов строительно-монтажных работ в них. К таким зданиям относятся, как правило, одноэтажные промышленные здания в машиностроительной, легкой, радиотехнической, электротехнической, пищевой промышленности и промышленности строительных материалов и строительной индустрии, многоэтажные промышленные здания универсального назначения, а также здания, предназначенные для размещения предприятий легкой (обувных, швейных фабрик) и пищевой (молочных заводов, мясокомбинатов) промышленности.

Неоднородные объекты отличаются неравномерным распределением объемов работ, наличием разнохарактерных строительных конструкций (сборочных и монолитных бетонных и железобетонных, металлических), отсутствием повторяющихся (унифицированных) габаритных схем и размеров по частям зданий, применением тяжелого и сложного (уникального) технологического оборудования, монтаж которого производится в процессе возведения здания. К таким объектам относятся одноэтажные здания, а также здания смешанного типа, в которых в едином строительном объеме применяются одноэтажные и многоэтажные части (секции, пролеты) с разнотипными конструкциями больших габаритных размеров и веса. К зданиям такого типа относятся производственные корпуса угольных и горно-рудных предприятий, металлургических заводов, тепловых электростанций, сахарных и цементных заводов, ряда предприятий химической промышленности.

При разработке календарного плана строительства промышленного предприятия необходимо соблюдать следующие принципы подготовки к строительству отдельных зданий и сооружений в составе предприятия, а также условия их взаимоувязки по объемам работ и во времени:

каждое новое строительство должно начинаться с прокладки постоянных подъездных путей к строительной площадке, а также выполнения необходимых подготовительных работ, в состав которых входят работы по подготовке строительной площадки; устройство временных дорог, сетей и устройств для обеспечения строительства водой, энергией и теплом; работы по созданию строительного хозяйства; организация карьеров; строительство производственных предприятий, временных административно-хозяйственных зданий и жилых помещений для строителей;

основные строительно-монтажные работы должны начинаться с инженерной подготовки территории, в которую включаются планировка территории, устройство водостоков, прокладка подземных магистральных сетей энергоснабжения, водоснабжения, канализации, тепло- и газоснабжения и других инженерных сетей, а также строительство железных и автомобильных дорог;

строительство каждого отдельного здания или сооружения должно начинаться только после окончания подготовительных и общеплощадочных работ на участке этого объекта;

работы по возведению надземных конструкций здания или сооружения и их частей следует начинать только после устройства подземных конструкций, обратной засыпки грунта в пазухи котлованов и траншей и планировки площадки.

Принципиальная схема освоения объемов строительно-монтажных работ по календарным периодам при строительстве промышленного предприятия с жилым поселком при нем приведена на рис. 4.

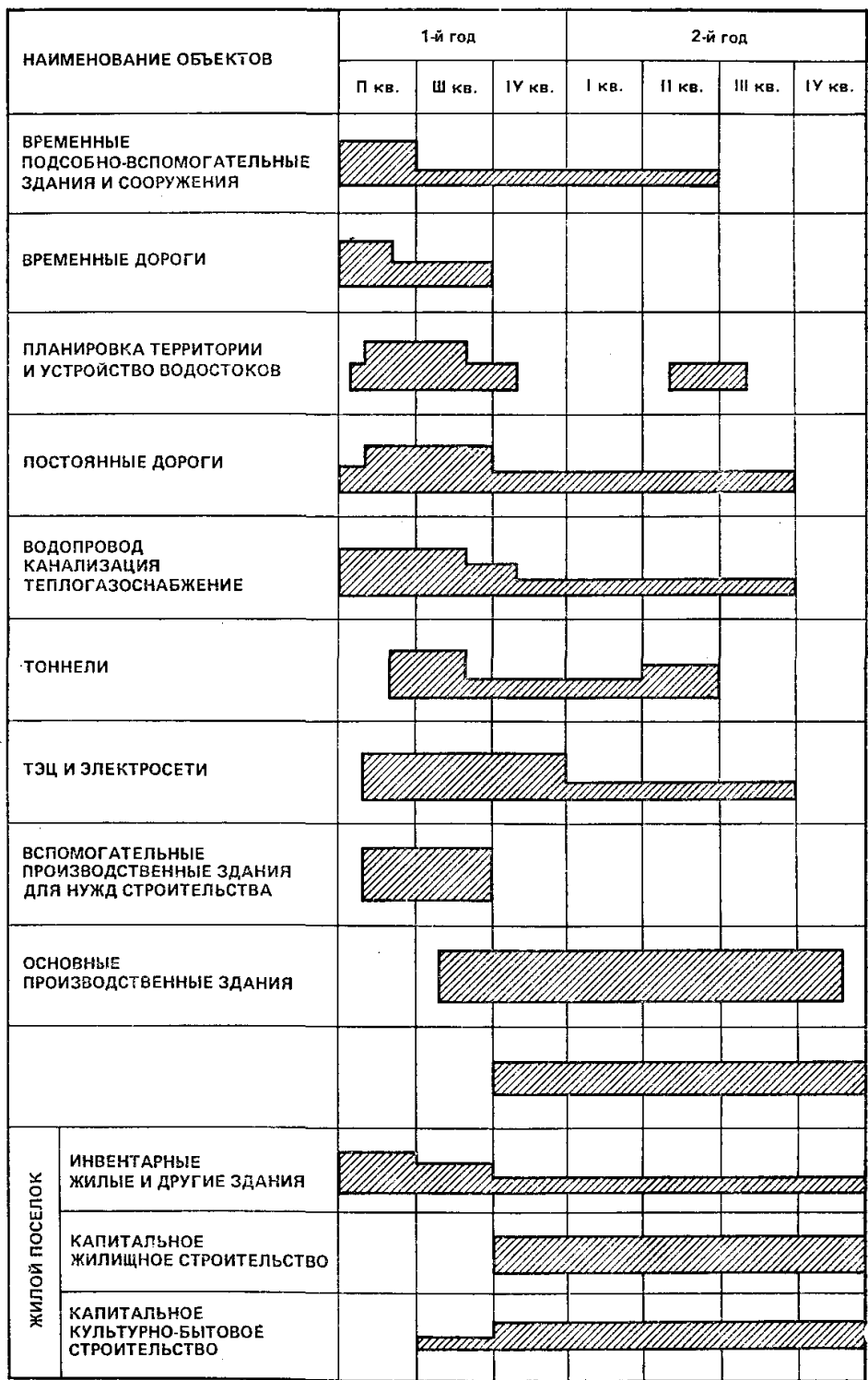


Рис Принципиальная схема освоения объемов строительно монтажных работ по календарным периодам при строительстве промышленного предприятия с жилым поселком при нем

Пример календарного плана строительства завода по производству подшипников приведен в табл. 2.

Таблица 2

№ строки	Наименование зданий, сооружений или видов работ	Сметная стоимость, тыс. руб.		Распределение капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по годам строительства, тыс.
			в том числе	

А	Б	всего	объем строительно- монтажных работ	руб.	
				1-й	2-й
1		1	2	3	4
1	Главный корпус	9098,05	3603,69	<u>3706,4</u> 2276,26	<u>5391,65</u> 1327,43
2	Итого по I объектному потоку	9098,05	3603,69	-	-
3	Сооружение циркуляционных систем и очистных установок	172,02	163,12	<u>167,52</u> 158,62	<u>4,5</u> 4,5
4	Склад светлых нефтепродуктов	10,54	7,05	<u>10,54</u> 7,05	-
5	Газораспределительная станция	53,88	53,88	<u>53,88</u> 53,88	-
6	Внеплощадочные и внутриплощадочные сети газопровода	25,36	25,36	<u>25,36</u> 25,36	-
7	Итого по II объектному потоку	261,8	249,41	-	-
8	Внеплощадочные сети и сооружения водопровода, канализации и водостока	125,77	125,77	<u>125,77</u> 125,77	-
9	Внутриплощадочные сети водопровода и канализации	74,84	74,84	<u>74,84</u> 74,84	-
10	Градирия, подземные железобетонные резервуары емкостью 400 м ³ и отстойник	23,63	21,33	<u>23,63</u> 21,33	-
11	Внешние теплосети	38,49	38,49	<u>38,49</u> 38,49	-
12	Автомобильные дороги и площадки вне территории завода	47,78	47,78	<u>47,78</u> 47,78	-
13	Итого по III объектному потоку	310,51	308,21	-	-
14	Внутриплощадочные автомобильные дороги, площадки и подъезды	75,85	75,85	<u>41,66</u> 41,66	<u>34,19</u> 34,19
15	Внешнее электроснабжение	87,48	76,64	<u>87,48</u> 76,64	-
16	Внутриплощадочная связь и сигнализация	35,25	19,44	<u>15</u> 9,44	<u>20,25</u> 10
17	Связь и сигнализация вне территории завода (кабельные линии связи)	3,49	3,49	<u>3,49</u> 3,49	-
18	Вертикальная планировка	72	72	<u>72</u> 72	-
19	Благоустройство (планировочные работы, наружное освещение, озеленение)	18,89	18,89	-	<u>18,89</u> 18,89
20	Инвентарные здания и временные сооружения	183,79	183,79	<u>183,79</u> 183,79	-
21	Прочие работы (очистка территории от мусора и т.д.)	138,32	134,88	<u>69,16</u> 67,44	<u>69,16</u> 67,44
22	Итого вне потока	615,07	584,98	-	-
23	Всего	10285,43	4746,29	<u>7446,79 (46 %)</u> 3283,84 (69 %)	<u>5538,64 (54 %)</u> 1462,45 (31 %)

Примечания: 1. В числителе дроби дается объем капитальных вложений, в знаменателе - стоимость строительно-монтажных работ. 2. В примере календарного плана строительства завода распределение объемов работ (графы 3 и 4) условно приведено не по кварталам, а по годам строительства.

Главный инженер проекта _____
(подпись)

Согласовано:
Заказчик _____
(подпись)

Руководитель подрядной организации _____
(подпись)

Для сложных объектов в составе проекта организации строительства дополнительно разрабатывается комплексный укрупненный сетевой график, который должен определять продолжительность основных этапов проектирования и строительства предприятий, очередность строительства отдельных объектов в составе пускового комплекса и сроки

поставки технологического оборудования, а также служить основой для планирования по соответствующим календарным периодам капитальных вложений и материально-технического снабжения.

Комплексный укрупненный сетевой график служит основой для разработки комплексных сетевых графиков в составе проектов производства работ.

Комплексный укрупненный сетевой график составляется с ограниченным количеством работ и событий со степенью детализации, достаточной для определения отдельных этапов проектирования и строительства, сроков поставки технологического оборудования, а также для проведения оптимизации графика по использованию основных ресурсов.

Исходными данными для разработки комплексного укрупненного сетевого графика являются:

заданный срок строительства проектируемого предприятия, а также решения по вопросам материально-технического обеспечения;

технологические и компоновочные решения проекта (состав пусковых комплексов по очередям строительства, полный перечень объектов, технологическая последовательность ввода в действие производств и др.);

состав и мощности подрядных организаций, намеченных для осуществления строительства.

Разработка графика производится с соблюдением зонного, объектного и технологического принципов его построения.

Зонный принцип состоит в группировке работ по основным ответственным исполнителям, которыми являются:

по проектированию - генеральная проектная организация (зона проектирования);

по обеспечению поставок оборудования - соответствующий Союзглавкомплект Госнаба СССР (зона поставок);

по строительству и монтажу - генеральная подрядная строительная организация (зона строительно-монтажных работ).

Объектный принцип построения графика состоит в том, что объекты, представляемые на нем, определяются по составу утвержденных пусковых комплексов. Количество объектов в графике устанавливается в ходе группировки их в пусковом комплексе с учетом того, что ряд объектов и работ, выделенных в составе пускового комплекса, не имеют самостоятельного производственного значения (инженерные сети, благоустройство территории и т.п.) и их готовность в определенном объеме является условием возможности функционирования отдельных цехов, участков и производств или всего предприятия в целом.

Технологический принцип построения графика состоит в том, что при его построении первоначально отдельные объекты увязываются между собой зависимостями, отражающими только технологическую последовательность проектирования, строительства и ввода объектов в действие, так как в составе промышленного предприятия многие объекты, будучи тесно связанными между собой по технологии эксплуатации и имеющими строгую технологическую последовательность ввода, обладают определенной технологической независимостью друг от друга в проектировании и строительстве. Организационная же последовательность проектирования и строительства отдельных объектов предприятия, принимаемая по условиям рационального использования ресурсов проектных и строительных организаций, учитывается на следующем этапе.

В комплексном укрупненном сетевом графике должны быть отражены взаимосвязи между отдельными его зонами, в том числе:

из состава проектных работ должен быть выделен объем проектно-сметной документации, который необходим для начала строительства объекта, если его строительство может быть начато до выдачи полного объема рабочих чертежей;

в зоне проектирования должны быть выделены работы по составлению заказных спецификаций на технологическое оборудование;

в зоне строительно-монтажных работ должно быть отражено событие, обозначающее начало работ по монтажу технологического оборудования.

В зоне проектирования работы по каждому объекту детализируются таким образом, чтобы отражалась взаимосвязь между работами проектировщиков основных разделов рабочего

проекта (проекта).

В зоне строительного-монтажных работ их детализация определяется характером объекта

Т а б л и ц а Карточка определитель работ для комплексного укрупненного сетевого графика

Объект _____ Организация-исполнитель _____
 (наименование, шифр)

Предшествующие работы	№ п. п.	Наименование работы	Код работы	Объем		Продолжительность		Стоимость, тыс. руб.	Интенсивность выполнения работ, руб.
				единица измерения	количество	единица измерения	количество		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Ответственный исполнитель _____

П р и м е ч а н и я. 1. Объем работы определяется в укрупненных показателях (тыс. м³ железобетона, тыс. т металлоконструкций или оборудования и пр.). 2. Стоимость работы определяется в соответствии с ее объемом как часть полной стоимости предприятия, здания, сооружения. 3. Для отдельных работ гр. 5 и 6 не заполняются. 4. Интенсивность выполнения работ определяется после расчета сетевого графика путем деления стоимости работы на ее продолжительность.

«Сшивка» отдельных участков графика в единый производится по входным и выходным событиям отдельных участков в пределах общего исходного и завершающего событий.

Расчет графика производится вручную или на ЭВМ с использованием для этой цели - программ расчета, приведенных в разд. 14 настоящего Пособия.

После составления и расчета графика проводится его оптимизация. На этой стадии путем последовательного многократного улучшения первоначального варианта решаются следующие основные задачи:

выявление оптимальной продолжительности строительства предприятия, не превышающей директивного срока и норм продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений;

выявление возможности наиболее целесообразного использования капитальных вложений, материально-технических и людских ресурсов путем распределения работ графика в пределах имеющихся резервов времени для более равномерного использования ресурсов и финансовых средств, уменьшения объемов незавершенного строительства, сокращения времени хранения на строительстве неустановленного оборудования и т.п.

Потребность в капиталовложениях по периодам строительства определяется суммированием объемов строительно-монтажных работ, определенных по интенсивности их выполнения и стоимости оборудования, поставка которого предусматривается в соответствующем периоде.

Интенсивность выполнения работ рассчитывается путем деления объема работ в стоимостном выражении на ее продолжительность в принятых единицах измерения.

Потребность в рабочих по периодам строительства определяется путем деления объемов работ за данный период на усредненную выработку по видам работ в стоимостном выражении.

Расчет потребности в указанных ресурсах может производиться на ЭВМ или вручную. При расчете потребности вручную рекомендуется использовать комплексный укрупненный сетевой график, построенный в масштабе времени.

Если освоение проектной мощности промышленного предприятия представляет собой длительный и сложный процесс, включающий комплекс работ по развитию сырьевой базы, подготовке кадров и освоению ими нового оборудования и т.д., на этот этап заказчиком составляется самостоятельный сетевой график.

При применении узлового метода разрабатывается комплексный укрупненный поузловой сетевой график, в котором устанавливается продолжительность строительства, сроки ввода производственных мощностей в действие, определяются последовательность и сроки возведения узлов во взаимосвязке со сроками выдачи проектно-сметной документации, поставок конструкций, технологического оборудования и комплектующих изделий.

График разрабатывается со степенью детализации по указаниям п. 2.8 с номенклатурой работ, достаточной для установления связей, обеспечивающих увязку во времени смежных специализированных потоков работ в пределах одного узла и возможность увязки этих потоков в пределах всего пускового комплекса.

Исходными данными для разработки графика дополнительно к перечисленным в п. 2.9 являются: схема разбивки на узлы; схема последовательности ввода узлов с учетом межузловых ограничений во времени.

Примеры представления исходных данных, порядок разработки и примеры комплексных укрупненных поузловых сетевых графиков приведены в Руководстве по применению узлового метода проектирования, подготовки, организации и управления строительством сложных объектов и крупных промышленных комплексов (М.: Стройиздат, 1981), а также в методических примерах проектов организации строительства предприятия химической промышленности, фабрики окомкования и комплекса доменной печи *, подготовленных ЦНИИОМТП.

* Методический пример проекта организации строительства предприятия химической промышленности. - М.: Стройиздат, 1983; методический пример проекта организации строительства фабрики окомкования. - М.: Стройиздат, 1983; методический пример проекта организации строительства комплекса доменной печи объемом свыше 5000 м³. - М.: Стройиздат, 1985.

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Строительный генеральный план - это генеральный план проектируемого объекта, на котором показано расположение возводимых постоянных и временных зданий и сооружений, а также определены рациональный состав и размещение объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования с учетом требований охраны труда и пожаро-взрывобезопасности. Он является основным проектным документом, регламентирующим организацию строительной площадки и объемы временного строительства.

При разработке строительных генеральных планов необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

строительный генеральный план является частью комплексной документации на строительство объектов, и его решения должны быть увязаны с решениями остальных разделов проекта, в том числе с принятой организацией и технологией работ и сроками строительства, установленными в календарных планах и сетевых графиках;

решения строительного генерального плана должны обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих на строительстве;

временные здания, сооружения и инженерные сети должны располагаться на свободных участках площадки и в таких местах, которые позволяют осуществлять их эксплуатацию в течение всего периода строительства без разборки и переноса с места на место;

затраты на строительство временных зданий и сооружений должны быть минимальными, что достигается за счет временного использования для нужд строительства существующих и возводимых в первую очередь постоянных зданий, сооружений и инженерных сетей;

размещение временных производственных зданий и механизированных установок должно осуществляться возможно ближе к местам максимального потребления их продукции;

обеспечивать рациональное прохождение грузов на площадке за счет сокращения количества перегрузок и уменьшения расстояния перевозок.

Кроме того, при разработке строительных генеральных планов должны учитываться следующие требования:

расположение временных зданий и сооружений относительно строящихся объектов, сторон света и господствующих ветров должно осуществляться таким образом, чтобы обеспечивались условия для наиболее благоприятного естественного освещения и проветривания помещений; временные объекты должны располагаться компактно на ограниченной территории в целях сокращения протяженности временных сетей и облегчения условий управления строительством;

производственные, складские помещения и другие временные объекты вспомогательного назначения должны располагаться таким образом, чтобы исключалось неблагоприятное воздействие (в санитарном отношении) одного объекта на другой;

расположение площадок для складирования сгораемых материалов и складов для хранения легковоспламеняющихся материалов и жидкостей должно осуществляться с противопожарными разрывами между ними в соответствии с действующими нормами;

расположение и устройство складов для хранения взрывных веществ должно осуществляться в строгом соответствии с требованиями специальных инструкций.

В составе проекта организации строительства проектной организацией на основе вариантных проработок в целях достижения наиболее рационального состава и расположения всех элементов строительного хозяйства разрабатывается строительный генеральный план строительства промышленного предприятия, на котором даются принципиальные решения по организации строительного хозяйства всей площадки в целом. В нем указывается

Исходными данными для разработки строительного генерального плана служат:
 генеральный план промышленного предприятия;
 данные геологических, гидрогеологических и инженерно-экономических изысканий;
 сметная документация;
 календарный план строительства;
 нормативные документы по проектированию строительных генеральных планов;
 расчеты и обоснования потребности в материально-технических и энергетических ресурсах, временных зданиях и сооружениях и другие решения и материалы проекта организации строительства. Порядок расчета и обоснования потребности строительства в трудовых, материально-технических и энергетических ресурсах, а также временных зданиях и сооружениях в проекте организации строительства рассмотрен в разд. 5 настоящего Пособия.

Материалы геологических и гидрогеологических изысканий используются при размещении на строительной площадке объектов строительного хозяйства в том случае, когда необходимо знать несущую способность грунтов и другие их характеристики и уровень грунтовых вод.

Результаты инженерно-экономических изысканий используются при проектировании рациональных маршрутов и транспортных связей строительства с карьерами, поставщиками и т.п.

Рельеф местности и планировочные отметки существующих и проектируемых зданий и сооружений, зеленые насаждения, сети дорог и коммуникаций, показываемые на генеральном плане, служат основой для принятия рациональных решений по планировке территории строительства, отводу поверхностных вод, по схемам прокладки, отметкам и конструкциям временных дорог, для определения мест присоединения временных сетей к источникам питания и решения других вопросов.

Проектные материалы по строительному генеральному плану состоят из графической и текстовой части.

Графическая часть включает:

общий план строительной площадки с нанесенными на нем постоянными зданиями и сооружениями, знаками геодезической разбивочной основы и объектами временного строительного хозяйства;

экспликацию основных постоянных и всех временных зданий, сооружений и установок;
 условные обозначения, принятые на строительном генеральном плане;
 технико-экономические показатели.

Так как графической основой строительного генерального плана является генеральный план проектируемого объекта, масштаб изображения на строительном генеральном плане следует принимать таким же, как и на генеральном плане (1:1000; 1:2000; 1:5000), а для линейных объектов большой протяженности - 1:100000 - 1:200000.

Экспликация временных зданий и сооружений должна включать все титульные здания (сооружения), данные об объемах работ, площади, протяженности каждого временного устройства, его габаритах в плане, конструктивную характеристику (тип, марку, краткое описание).

Условные обозначения для временных объектов следует принимать такими же, как и для существующих и проектируемых постоянных зданий, сооружений и инженерных сетей с выделением их специальными знаками и символами в соответствии с рекомендуемыми обозначениями, приведенными в табл. 4.

Расчетно-пояснительная записка к строительному генеральному плану должна содержать необходимые обоснования принятых в генеральном плане решений по всем элементам строительного хозяйства.

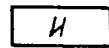
Т а б л и ц а П р и н я т ы е о б о з н а ч е н и я

Объект	Принятое обозначение	Примечание
1. Здания: постоянные, существующие		Назначение подсобно-вспомогательных зданий
то же, возводимые		дополнительно обозначается буквенным индексом. Например, для производственных - ПП, ИП, ВП; для контор - ПК, ИК, ВК и т.д.
то же, временно используемые для		

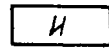
нужд строительства



инвентарные



временные



сносимые



2. Дороги:

железные:

постоянные, существующие



то же, возводимые



временные

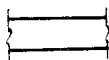


сносимые

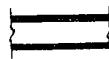


автомобильные:

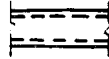
постоянные, существующие



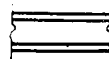
то же, возводимые



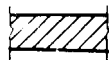
то же, временно



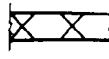
используемые для нужд строительства с инвентарным покрытием



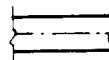
временные



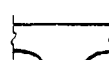
сносимые



с двухсторонним движением



места разгрузки, разъезды, уширения и т.п.



Пешеходные пути

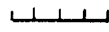


Переезды или переходы через железные дороги



3. Ограждения:

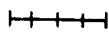
постоянные, существующие



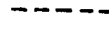
то же, возводимые



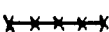
инвентарные



временные



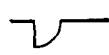
сносимые



ворота



калитки



4. Объекты электроснабжения:

Для двухпутных дорог приведенные обозначения повторяются. Дороги узкой колеи обозначаются индексом УК

Для двухпутных дорог приведенные обозначения повторяются. Дороги узкой колеи обозначаются индексом УК


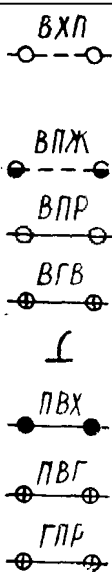
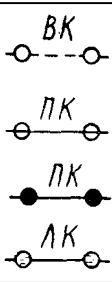
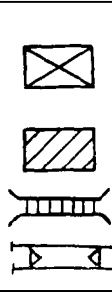
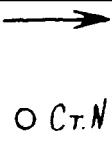
Материал покрытия дорог и пешеходных путей и их участков указывается путем введения буквенного индекса. Например, АБ - асфальтобетонное покрытие, СЖБ - сборное железобетонное

Вид контура зависит от характера дороги (постоянная, временная и т.д.)

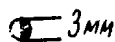
Материал ограждения обозначается введением дополнительного буквенного индекса. Например, ОД - деревянное ограждение, ОМ - металлическое

Материал ограждения обозначается введением дополнительного буквенного индекса. Например, ОД - деревянное ограждение, ОМ - металлическое

Напряжение прокладываемых линий указывается дополнительными цифровыми индексами. Например, сеть напряжением до 1 кВ

<p>на высоких опорах</p> <p>то же, наземная или прокладываемая в стене здания</p> <p>то же, подземная со смотровыми колодцами</p> <p>шкаф распределительный</p> <p>щит (щиток) для подключения</p> <p>то же, аварийного обеспечения</p> <p>прожекторная мачта</p> <p>опора со светильником</p> <p>то же, с оттяжкой</p> <p>направление проекции осевого луча прожектора</p>		<p>Порядковый номер мачты или опоры №, установленная мощность С, высота сооружения h, угол поворота α</p>
<p>5. Объекты водоснабжения:</p> <p>временная хозяйственно-питьевая сеть и смотровые колодцы</p> <p>то же, противопожарная сеть и гидранты</p> <p>то же, производственная сеть и смотровые колодцы</p> <p>то же, горячего водоснабжения и смотровые колодцы</p> <p>питьевой фонтанчик</p> <p>постоянная сеть водопровода</p> <p>постоянная сеть горячего водоснабжения</p> <p>производственная сеть горячего водоснабжения</p>		<p>Диаметр труб (мм), давление в сети (ПА) и др. указываются путем введения цифровых индексов. Например, ВПЖ-12,5, ВПЖ-2</p>
<p>6. Канализация:</p> <p>временная сеть бытовой канализации и смотровые колодцы</p> <p>производственная сеть и смотровые колодцы</p> <p>постоянная сеть и смотровые колодцы</p> <p>то же, ливневая</p>		
<p>7. Различные сооружения:</p> <p>навесы, сараи, укрытия</p> <p>открытые складские площадки</p> <p>мосты, переходы</p> <p>подкрановые пути и концевые упоры, тупики</p>		<p>Вид контура зависит от характера сооружения (постоянное, временное и т.д.)</p>
<p>8. Дополнительные знаки:</p> <p>направление движения автотранспорта, крана</p> <p>стоянка крана</p>		

геодезический разбивочных осей	знак закрепления
-----------------------------------	---------------------



Проектирование строительного генерального плана осуществляется в следующем порядке:

на основе календарного плана строительства определяется потребность в трудовых, материально-технических и энергетических ресурсах по периодам и этапам строительства;

на основе выявленной потребности в ресурсах определяются виды и количество временных зданий, сооружений, устройств, строительных машин и механизированных установок;

на генеральном плане участка строительства определяются границы строительной площадки;

производится размещение и привязка всех элементов временного строительного хозяйства (в первую очередь привязываются к объектам монтажные механизмы, площадки для размещения временных зданий, приобъектные склады и дороги, механизированные установки и площадки укрупнительной сборки строительных конструкций и оборудования и т.д.).

При разработке строительных генеральных планов должна быть определена потребность и решены вопросы обеспечения строительства электроэнергией, водой, сжатым воздухом, кислородом, ацетиленом и другими газами.

При этом на стадии разработки строительного генерального плана проекта организации строительства решаются следующие вопросы:

определяется ориентировочная потребность в указанных ресурсах (в соответствии с указаниями разд. 5 настоящего Пособия);

выбираются и обосновываются наиболее рациональные схемы инженерных сетей, энергетических линий и пункты подключения временных сетей к действующим;

выбираются наиболее эффективные по технико-экономическим показателям источники водоснабжения; устанавливаются места бурения артезианских скважин, характер оборудования водозаборов и фильтроочистных устройств; определяется дебит водоисточников и качество их воды;

определяется ориентировочная потребность строительства в оборудовании и кабельной продукции, необходимых для устройства временных энергетических линий и инженерных сетей;

производится согласование с соответствующими организациями вопросов выделения строительству электроэнергии, воды, газа в необходимом количестве и требуемых параметров.

При этом электроснабжение строительства следует проектировать, как правило, от действующих систем или с использованием для нужд строительства запроектированных постоянных сооружений. Временные источники (передвижные электростанции, энергопоезда) следует использовать только в начальный период строительства до ввода в эксплуатацию постоянных объектов электроснабжения основного производственного назначения. Временные сети высокого и низкого напряжения следует проектировать, как правило, воздушными. Прокладка временных линий электропередачи в траншеях допускается в тех случаях, когда применение воздушных линий может осложнить условия производства работ или недопустимо по технике безопасности. При временном электроснабжении должны применяться преимущественно инвентарные передвижные и столбовые трансформаторные подстанции, переносные опоры и штепсельные соединения проводов.

Водоснабжение строительства следует проектировать с учетом действующих систем водоснабжения, расположенных вблизи строительной площадки. При устройстве сетей временного водоснабжения в первую очередь следует прокладывать и использовать сети запроектированного постоянного водопровода.

Для обеспечения строительства сжатым воздухом следует предусматривать использование действующих стационарных компрессорных станций или передвижных компрессорных установок в зависимости от объема и характера строительного-монтажных работ.

Схемы энергоснабжения, водоснабжения, газоснабжения и связи должны быть решены комплексно в увязке со всеми этапами выполнения работ и с учетом последующего развития строительства в данном районе.

Оценку эффективности различных вариантов строительного генерального плана следует производить по его технико-экономическим показателям:

протяженность и стоимость временных дорог;

протяженность и стоимость временных энергетических линий и сетей, отнесенные к единице площади застройки (1 га);

объем и стоимость работ по созданию временного строительного хозяйства, отнесенные к 1 млн. руб. стоимости строительно-монтажных работ по основным объектам или на единицу площади строительной площадки (1 га);

удельный вес стоимости временного строительного хозяйства (в процентах) в общей стоимости строительства и в сопоставлении ее со сметным лимитом на временное строительство.

Помимо этих основных технико-экономических показателей строительный генеральный план должен также оцениваться с точки зрения других факторов, не учтенных системой общепринятых показателей. Так следует оценивать соответствие принятой схемы устройства подъездных путей удобству работы транспорта, наибольшие расстояния переходов от бытовок к рабочим местам.

В том случае, об

КРАН КБ к

Рис Строительный генеральный план строительства обогатительной фабрики

На ситуационном плане района строительства показывается расположение: предприятий материально-технической базы; населенных пунктов; внешних путей сообщения и дорог, станций примыканий к железнодорожным путям; линий связи и электропередач; промышленных и энергетических предприятий, магистральных линий водо- и газоснабжения, канализации; основных проектируемых объектов, трасс подъездных путей; подводящих сетей электроснабжения, связи и мест их примыкания к внешним магистральным линиям; границ территории строящегося объекта, вырубки леса и участков, временно отводимых для нужд строительства.

Ситуационный план составляется на основе данных, полученных в результате технико-экономических изысканий и обследований природных условий района, а также по материалам проекта районной планировки и по отдельным проектам промышленных предприятий, предусмотренных к строительству в данном районе.

В зависимости от степени рассредоточенности указанных объектов, величины занимаемого ими района ситуационный план может составляться в масштабах 1:5000; 1:10000; 1:25000, а для объектов водохозяйственного назначения и магистральных трубопроводов - 1:50000; 1:100000.

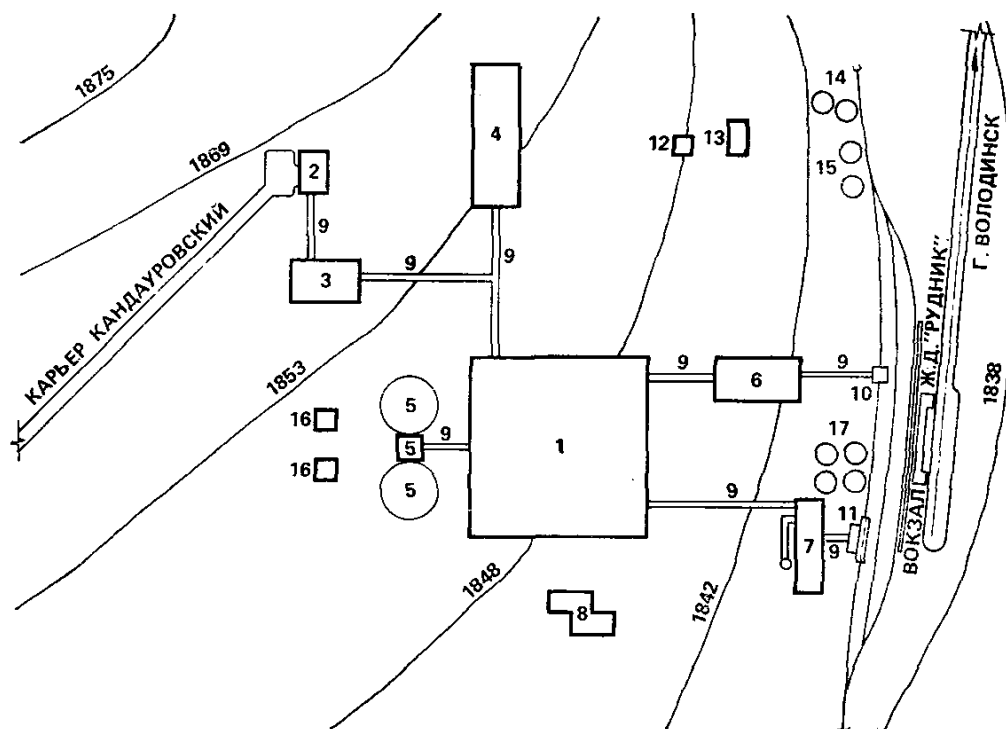


Рис Ситуационный план строительства обогатительной фабрики

В качестве примера приведены строительный генеральный план (рис. 5) и ситуационный план (рис. 6) строительства обогатительной фабрики. Экспликация строящихся зданий и сооружений пускового комплекса дана в табл. 5.

Т а б л и ц а Экспликация строящихся зданий и сооружений

№ п.п.	Объект	Количество	Размер в плане, м	Высота, м	Количество пролетов	Строительный объем, м ³
1	Корпус обогащения	1	150 × 150	20 - 52	7	816200
2	Корпус крупного дробления	1	24 × 36	57	2	49248
3	Корпус среднего и мелкого дробления	1	36 × 60	43	2	92880
4	Усреднительный склад руды	1	42 × 120	32	1	80640
5	Корпус сгущения пульпы	1	50 × 120	34	3	136690
6	Корпус сушки концентрата	1	36 × 72	28	2	72576

7	Силовая установка	1	24 × 78	48	1	89856
8	Заводоуправление	1	18 × 76	27	5 эт.	36936
9	Галереи материало- и токопроводов	8	6 × 596	6	1	21456
10	Погрузочное устройство	1	12 × 12	21	1	3024
11	Устройство для приема топлива	1	18 × 32	16	2	9216
12	Кладовая хранения баллонов	1	18 × 18	8	1	2592
13	Склад ГСМ	1	18 × 30	12	1	6480
14	Резервуары оборотной воды	2	$\alpha = 9$	9	1	1145
15	Резервуар производственной воды	2	18 × 18	12	1	7776
16	Резервуары питьевой воды	2	$\alpha = 7$	6	1	462
17	Склад топлива	4	$\alpha = 9$	10	1	3240

ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Основные требования к местоположению знаков закрепления разбивочных осей зданий и сооружений

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.

На стройгенплане показываются места расположения знаков, закрепляющих следующие разбивочные оси:

основные, определяющие габариты здания, сооружения (крайние координационные оси по ГОСТ 21.101-79, рис. 7, а, б);

главные оси симметрии здания (сооружения), технологического оборудования (рис. 8 - 10);

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

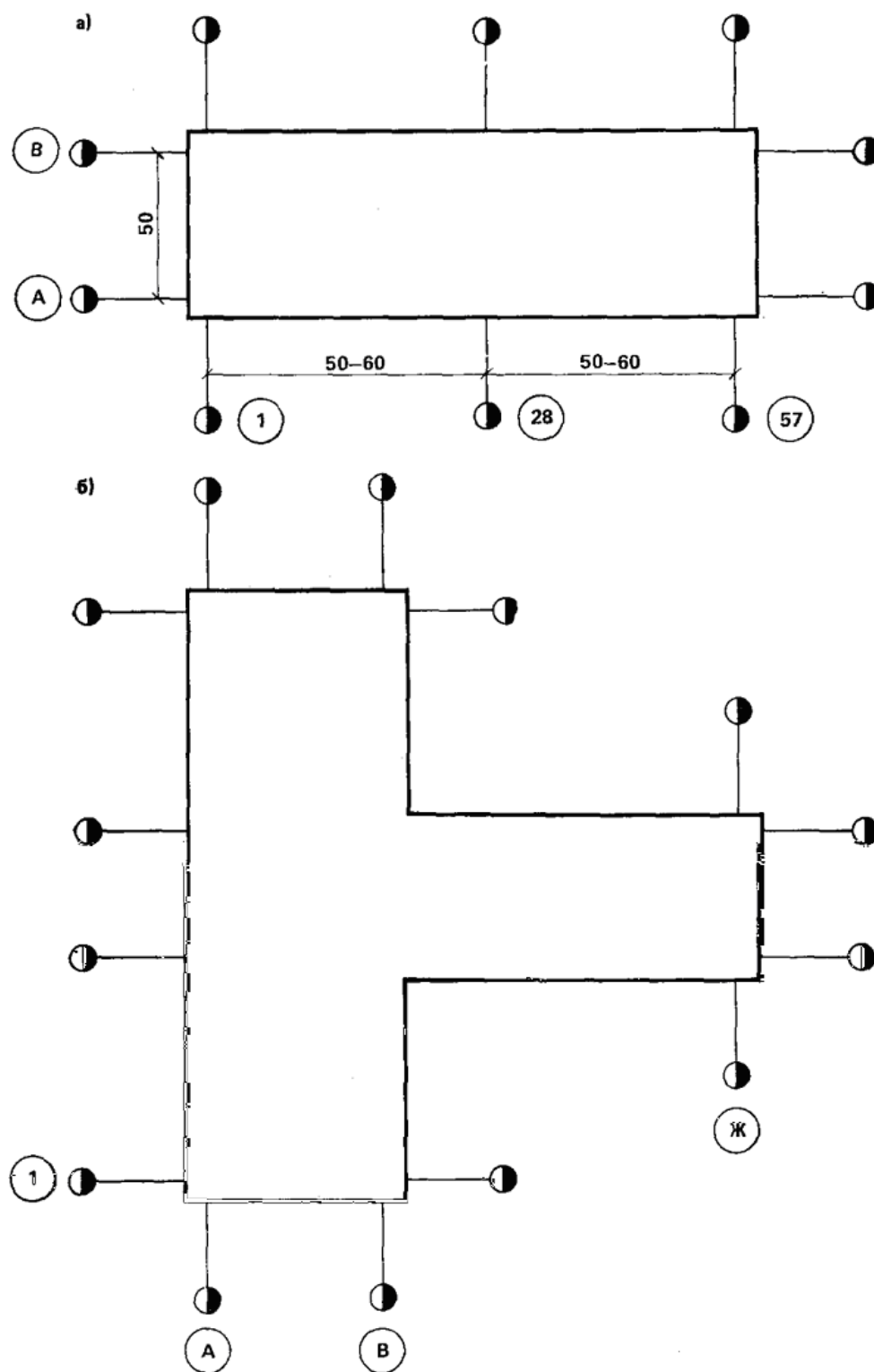


Рис Схема закрепления основных и промежуточных осей промышленных сооружений простой *a* и усложненной *б* конфигураций

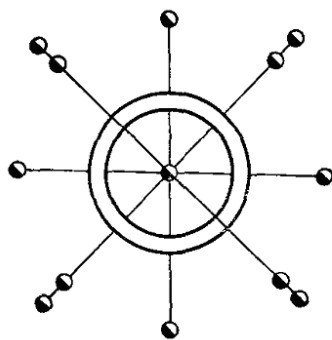


Рис Схема закрепления главных разбивочных осей сооружений башенного типа

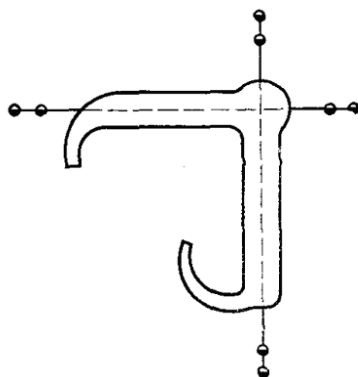


Рис Схема закрепления главных разбивочных осей линейных сооружений

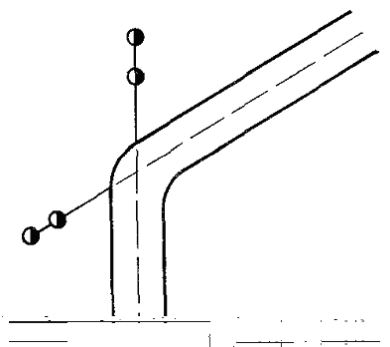


Рис Схема закрепления главных разбивочных осей углов поворота линейных сооружений

Количество разбивочных сетей, закрепляемых осевыми знаками, зависит от конфигурации и размеров здания (сооружения) (рис. 7 - 10). В исключительных случаях, когда нет возможности показать закрепление всех разбивочных осей, для небольших зданий (сооружений) допустим показ закрепления двух разбивочных осей продольной и поперечной.

При строительстве производственных зданий (сооружений) значительной длины (более 100 м) с поточными и автоматическими линиями, промышленных зданий с комплексами агрегатов, технологически связанных между собой, а также зданий (сооружений) сложной конфигурации показываются осевые знаки, закрепляющие главные разбивочные оси (см. рис. 8, 10).

При строительстве отдельно стоящих зданий (сооружений) простой конфигурации, не связанных технологическими линиями и не имеющими сложного технологического оборудования, показываются осевые знаки, закрепляющие основные оси (см. рис. 7).

Для цехов с механизмами большой протяженности, требующими точной соосности, главные разбивочные оси совмещаются с осями механизмов.

Знаки закрепления разбивочных осей башенных сооружений высотой до 100 м целесообразно размещать по направлениям главных осей от его проектного центра (см. рис. 18).

Для сооружений с большим поперечным сечением, как, например, телебашни, градирни, целесообразно применять схему размещения знаков в виде радиально-кольцевой сети. Осевые знаки располагаются на концентрических окружностях различных радиусов с центром, совпадающим с центром башни. Величина радиуса-вектора зависит от размера сечения сооружений и высоты башни.

Каждая основная и промежуточные разбивочные оси закрепляются двумя осевыми знаками - по одному знаку с каждой стороны здания (сооружения) (см. рис. 7).

Главные разбивочные оси закрепляются четырьмя знаками - по два знака с каждой стороны здания (сооружения) (см. рис. 7 - 10). Расстояние между парными осевыми знаками должно быть в пределах 15 - 50 м, для линейных сооружений - до 100 м.

В тех случаях, когда невозможно закрепить главные разбивочные оси четырьмя знаками, показывают два знака - по одному с каждой стороны здания (сооружения).

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.

В целях лучшей сохранности осевых знаков их надлежит размещать на газонах, обочинах дорог, вдоль заборов, за пределами котлована, в местах, свободных от постоянных и временных зданий, сооружений, в том числе подземных и надземных коммуникаций, дорог, строительных конструкций, материалов, изделий и оборудования, складских площадок, механизмов.

Осевые знаки не должны попадать в зону нарушения грунта при выполнении строительно-монтажных работ. Размещение их увязывается с проектными решениями по организации земляных и строительно-монтажных работ. Складирование строительных конструкций, материалов допустимо не ближе 2 м от центра знака.

Участки, занятые осевыми знаками, обозначаются условными знаками  3 мм или  3 мм, если осевой знак совмещен с репером.

Осевые знаки, как правило, показываются 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.

Для кривых линейных сооружений показываются места закрепления главных точек.

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

При строительстве предприятий и группы зданий (сооружений) на стройгенплане показывают один нивелирный репер для каждого здания (сооружения). Расстояние между реперами 200 - 300 м.

При строительстве отдельных строящихся зданий (сооружений) показываются два репера.

При строительстве инженерных сетей показывается один репер через 0,5 км. Репера, как правило, совмещают с осевыми знаками.

Определение рациональной схемы размещения геодезических знаков, предусматривающей 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

Построение геодезической разбивочной основы выполняется по специальному проекту, разработанному специализированной проектной организацией, по окончании вертикальной планировки.

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

В состав геодезической разбивочной основы сложных объектов должна входить внешняя разбивочная сеть зданий (сооружений), знаки которых закрепляют главные или основные оси.

Для выбора рациональной схемы, методов, точности построения геодезической разбивочной основы в проекте организации строительства указываются особенности геологических и природных условий строительства объекта, новой технологии работ, новых строительных конструкций, наличие уникального технологического оборудования, а также здания (сооружения), соединенные технологическими связями, особенности конфигурации и очередность строительства отдельных зданий (сооружений).

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

Для зданий (сооружений) со сложными геометрическими формами в плане, в зависимости от их конфигурации, построение разбивочной сети выполняется в виде сети треугольников, многоугольников, центральных фигур.

При строительстве объектов с уникальным технологическим оборудованием знаки внешней разбивочной сети здания (сооружения) располагаются на главных технологических осях или линиях, им параллельных, в местах, удобных для геодезического контроля монтируемых конструкций и оборудования.

За исходное направление при проектировании и построении разбивочной сети принимается главная технологическая ось оборудования или линия, ей параллельная. В пояснительной записке проекта организации строительства указывается технологическая ось, которая принимается как разбивочная. Знаки устанавливаются на твердом основании. В конструкции знаков должны быть предусмотрены особенности геологических и природных условий.

Технологические оси закрепляются фундаментными знаками с глубиной закладки до коренных пород.

Точность геодезической разбивочной основы должна удовлетворять точности строительства объекта в целом, а также отдельных зданий (сооружений) и приниматься по [ГОСТ 21779-82](#) и [СНиП 3.01.03-84](#) или рассчитываться на основе технических условий и проектных требований.

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.

Для устойчивости знаков нивелирной сети на строительной площадке закладываются фундаментные реперы, и это оговаривается в пояснительной записке ПОС.

Количество фундаментных реперов определяется размерами строительной площадки, сложностью объекта, конфигурацией зданий, сооружений и другими факторами.

Геодезический контроль в процессе строительства

Геодезический контроль точности геометрических параметров зданий (сооружений), в том числе исполнительные съемки являются составной частью производственного контроля качества. Геодезический контроль включает определение действительного планового и высотного положения и положения относительно вертикали элементов, конструкций и частей зданий (сооружений) как на стадии временного закрепления (операционный контроль), так и после окончательного их закрепления (приемочный контроль).

Методы геодезического контроля точности геометрических параметров зданий (сооружений) должны предусматриваться на разных стадиях производственного контроля качества строительно-монтажных работ, т.е. при входном, операционном и приемочном контролях, что должно быть оговорено в пояснительной записке ПОС.

Методы геодезического контроля точности геометрических параметров элементов, конструкций и частей зданий (сооружений) выбираются при разработке ППГР с учетом новых строительных конструкций, новой технологии работ, технологического оборудования, сложных геологических и природных условий и других факторов, о чем указывается в пояснительной записке ПОС.

Контролируемые в процессе строительства геометрические параметры зданий (сооружений), перечень ответственных конструкций и частей, подлежащих геодезическому контролю в процессе строительства, рекомендуется приводить в пояснительной записке ПОС.

В процессе строительства необходимо следить за сохранностью и устойчивостью знаков геодезической разбивочной основы и контролировать их положение с помощью инструментов не реже двух раз в год (в весенний и осенне-зимний периоды). В случае нарушения сохранности или устойчивости знаков они должны быть своевременно восстановлены.

При строительстве сложных объектов производятся геодезические измерения деформаций оснований, конструкций зданий (сооружений) и их частей в соответствии со [СНиП 3.01.03-84](#) и [ГОСТ 24846-81](#).

В ПОС указывается, что акты освидетельствования скрытых работ, акты приемки работ нулевого цикла, акты промежуточной приемки ответственных конструкций и другая исполнительная документация, а также оценка качества строительно-монтажных работ должны составляться на основе данных исполнительных геодезических схем и чертежей ([СНиП 3.01.03-84](#), СНиП III-16-80).

При определении потребности в кадрах строителей потребность в работниках геодезической службы определяется из расчета 1,5 - 2 млн. руб. СМР на одного инженерно-технического работника геодезической службы в год. Потребность рабочих замерщиков определяется из расчета один - два человека на одного геодезиста. Потребность в кадрах геодезической службы уточняется при разработке проекта производства геодезических работ.

Геодезические работы, выполняемые в подготовительный и основной периоды строительства, включаются в ведомость объемов работ. Стоимость этих работ, выполняемых в подготовительный и основной периоды строительства, включается в сметную стоимость зданий (сооружений).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСАХ

Для решения вопросов о материально-техническом обеспечении стройки в составе проекта организации строительства составляется форма 3 ([СНиП 3.01.01-85](#)) «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании». Потребность в материальных ресурсах определяется с целью оценки возможностей предприятий существующей базы строительной индустрии обеспечить данную стройку материальными ресурсами как по отдельным основным объектам, так и в целом по календарным периодам строительства. На основании данных этой формы делается вывод о достаточности или необходимости развития (расширения) мощностей предприятий промышленности строительных материалов и строительной индустрии для удовлетворения потребности стройки в материальных ресурсах. В проекте организации строительства, таким образом, устанавливается ориентировочная потребность стройки в основных материальных ресурсах по их укрупненной номенклатуре для принципиального решения вопросов об источниках ее покрытия.

Данные формы 3 о потребности в материалах не являются основанием для составления заявок на них, в том числе в УПТК, и обеспечения ими строящихся объектов.

Потребность в материальных ресурсах должна определяться по физическим объемам работ на основании предварительно принятых в рабочем проекте (проекте) технологических, объемно-планировочных и конструктивных решений; данных привязываемых типовых проектов; данных для объектов-аналогов с использованием накапливаемых данных («банка данных»); расчетных нормативов (показателей) для разработки ПОС на укрупненные стоимостные или натуральные (физические) измерители.

Для сложных и крупных объектов строительства взамен формы 3 в составе ПОС

рекомендуется разрабатывать «формы товародвижения» (табл. 6). При разработке этой формы целесообразно предусматривать следующие схемы поставки по видам продукции транзитом:

от предприятий строительной индустрии непосредственно на строительные объекты (гр. 3) - сборных строительных конструкций, изделий, деталей, кирпича, блоков деревянных, растворных и бетонных смесей, полуфабрикатов, камня бутового и т.п.;

от промышленных предприятий и карьеров предприятиям строительной индустрии (гр. 4) - цемента, металлопроката, лесоматериалов, гравия, щебня, песка и т.п.;

от заводов-поставщиков на производственно-комплектовочные базы УПТК строительномонтажных объединений и трестов (гр. 6):

а) сборных строительных конструкций, изделий, деталей, кирпича, блоков деревянных и т.п., поступающих от отдаленно расположенных предприятий строительной индустрии;

б) труб нефтепроводных, горячекатаных, чугунных, газовых, асбестоцементных, керамических; плит древесно-волоконистых, изоляционных, фибролитовых, минераловатных; кровельных материалов; нефтебитума, плиток керамической, облицовочной, глазурованной, мозаичной и т.п. - при потреблении этой продукции в пределах действующих транзитных норм отгрузки;

на предприятия по поставкам продукции Госнабов союзных республик и главных территориальных управлений Госнаба СССР (гр. 5).

Т а б л и ц а В е д о м о с т ь п о т р е б н о с т и в с т р о и т е л ь н ы х к о н с т р у к ц и я х и з д е л и я х м а т е р и а л а х и о б о р у д о в а н и и ф о р м ы т о в а р о д в и ж е н и я

№ строки	Наименование	Единица измерения	Всего по строительству	В том числе по календарным периодам строительства и основным объектам	Условия поставки (формы товародв			
					транзитом на объекты строительства	транзитом на предприятия строительной индустрии	на предприятия по поставкам продукции Госснаба СССР	на ком УП тран от за поста
А	Б	В	1	2	3	4	5	

Примечания: 1. Номенклатура конструкций, изделий, материалов и оборудования (гр. Б) должна зависеть от вида и особенностей строительства. 2. Потребность в материалах показывается дробью: в числителе - потребность, в знаменателе - потребность, за исключением материалов для изготовления конструкций и изделий строительной индустрии. 3. Распределение потребности в ресурсах (гр. 2) должно предусматривать обе выделяемых пусковых комплексов, а также необходимый задел на будущие периоды строительства. 4. С условиями поставки материалов транзитом, через производственно-комплектовочные базы, предприятия по общегосударственной системе материально-технического снабжения.

Доставка с предприятий по поставкам продукции осуществляется:

непосредственно на строительные объекты - металлопроката, лесоматериалов (кроме направляемых на предприятия строительной индустрии), труб горячекатаных, нефтепроводных, чугунных, газовых и др., стальной проволоки и канатов; гвоздильно-проволочных изделий, оцинкованной и кровельной стали; кабельно-проводниковой продукции; лакокрасочной продукции, резинотехнических изделий, электротехнических материалов; инструмента строительного, режущего, измерительного, абразивного; санитарно-технического оборудования (приборов отопительных, водонагревательных, запорной арматуры, задвижек и т.п.); плитки керамической, облицовочной, глазурованной, кислотоупорной, мозаичной, оборудования и всей прочей продукции, потребляемой

строительно-монтажными объединениями и трестами в размере, ниже транзитных норм; на производственно-комплектовочные базы УПТК (гр. 7) по той же номенклатуре продукции:

а) при нахождении непосредственно в пунктах строительства предприятий по поставкам продукции завоз осуществляется для подкомплектования продукции;

б) при нахождении за пределами пункта строительства предприятий по поставкам продукции предусматривается завоз всей необходимой продукции, которая не может быть доставлена непосредственно в зону работы рабочих бригад.

При разработке ПОС предприятия, здания и сооружения и решении вопросов материально-технического обеспечения должны быть определены:

объемы строительных, монтажных и специальных строительных работ (включая монтаж технологического оборудования) с выделением объектов, очередей, пусковых комплексов и периодов строительства;

потребность в строительных конструкциях, изделиях, деталях, полуфабрикатах, основных материалах и оборудовании с распределением по объектам, очередям, пусковым комплексам и срокам строительства;

потребность в энергетических ресурсах (электрической энергии, топливе, паре, воде, кислороде);

потребность в основных строительных машинах и транспортных средствах;

потребность в трудовых ресурсах с распределением по категориям работающих (рабочие, служащие, ИТР, МОП и охрана).

Потребность определяется:

в строительных и дорожных машинах - на основе объемов работ в физических измерителях и годовой производительности машин, исчисляемой по отчетным данным строительно-монтажной организации об использовании машин с учетом планируемого роста их производительности;

в автотранспортных средствах - на основе грузооборота и годовой производительности, определяемой по отчетным данным строительно-монтажной организации об использовании автотранспорта с учетом планируемого роста производительности;

в трудовых ресурсах - на основе годовых объемов работ, выработки на одного рабочего в год и процентного соотношения численности работающих по их категориям с учетом планируемого роста производительности труда;

в жилье - на основе численности работающих в год максимальной потребности в трудовых ресурсах, нормы на одного проживающего и коэффициента семейности: в подготовительный период - 1,8 и в основной - 2,2. Удельный вес категорий работающих устанавливается по сложившейся структуре работников данного строительства, а в случае ее отсутствия - по данным табл. 7;

в средствах на строительство временных зданий и сооружений - на основании данных проекта организации строительства.

Т а б л и ц а Соотношение различных категорий работающих по видам строительства

Виды строительства	Категории рабочих, %			
	рабочие	ИТР	служащие	МОП и охрана
Промышленное	83,9	11	3,6	1,5
Жилищно-гражданское	84,5	11	3,2	1,3

Линейное	80,2	13,2	4,5	2,1
Сельское	83	13	3	1
Строительство газопроводов:				
промысловое	83,5	10,9	4,1	1,5
линейное	83,4	9	5,9	1,7
Компрессорные и насосные станции	80,2	13,2	4,5	2,1

При определении потребности в материальных ресурсах, технических и транспортных средствах по расчетным нормативам (показателям)*, разработанным ЦНИИОМТП, необходимо учитывать следующие особенности:

* Расчетные нормативы (показатели) для составления проектов организации строительства: Ч. I - XIII. - М.: Стройиздат, 1966 - 1982.

нормативы (показатели) разработаны на объекты-представители как объективно-отраслевые, и в них приняты укрупненные стоимостные и физические измерители;

объемы работ и материально-технические ресурсы, необходимые для их выполнения, приняты, как правило, в пределах 1 - 7 глав сводного сметного расчета стоимости строительства;

нормативы (показатели) разработаны в сметных нормах и ценах, введенных в строительстве 1 января 1969 г., и приведены к стоимости строительства в I территориальном поясе с территориальным коэффициентом, равным 1. Для строительства в других территориальных поясах сметная стоимость строительно-монтажных работ должна быть приведена к сметной стоимости I территориального пояса путем применения соответствующих коэффициентов, а в случае их отсутствия - путем применения поясных территориальных коэффициентов:

территориальные пояса	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
коэффициенты	1	1,05	1,1	1,15	1,26	1,8	2	2,1	2,7

Приведение осуществляется путем деления сметной стоимости на коэффициент.

Потребность в энергетических ресурсах (электроэнергии, топливе, паре) зависит от вида строительства, годового объема строительно-монтажных работ, района строительства и его природно-климатических условий; потребность определяется по формуле

$$P_{\text{п}} = K_1 P, \quad (1)$$

где K_1 - коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительно-монтажных работ в зависимости от района строительства, средней температуры наружного воздуха и продолжительности строительного периода; принимается по приведенным ниже значениям; P - нормативный показатель потребности в ресурсах, приведенный в табл. 2 - 11 Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства, ч. IV. - М.: Стройиздат, 1973.

Значения коэффициента K_1 :

Таджикская ССР, Молдавская ССР, Дагестанская АССР, Узбекская ССР (Ташкентская обл.)	0,8
Киргизская ССР, Армянская ССР, Узбекская ССР (Хорезмская обл.)	0,84
Московская (без г. Москвы), Калининская, Тульская области, Казахская ССР (Алма-Атинская и Талды Курганская области)	1
г. Москва	1,05
Владимирская, Ивановская, Рязанская, Саратовская, Тамбовская области, Карельская АССР	1,06
Вологодская, Куйбышевская, Ульяновская области	1,14
Челябинская, Томская области (южнее 55-й параллели), Казахская ССР (Карагандинская обл.)	1,28
Краснодарский край, Украинская ССР (области: Закарпатская, Ивано-Франковская, Одесская, Николаевская, Херсонская)	0,83
Украинская ССР (области: Житомирская, Запорожская, Винницкая,	

Днепропетровская, Львовская, Тернопольская, Хмельницкая)	0,87
Белорусская ССР, Украинская ССР (области: Полтавская, Черниговская, Донецкая, Киевская (включая Киев), Крымская, Ворошиловградская, Черкасская, Харьковская)	1,02
Таджикская ССР, Кабардино-Балкарская АССР, Северо-Осетинская АССР, Узбекская ССР (области: Сурхандарьинская, Ферганская, Андижанская, Кашкадарьинская, Наманганская, Самаркандская, Сырдарьинская)	0,81
Литовская ССР, Латвийская ССР, Украинская ССР (области: Кировоградская, Ровненская, Черновицкая, Волынская и Ставропольский край)	0,83
Эстонская ССР, г. Ленинград, Брянская, Псковская области, Украинская ССР (Сумская обл.), РСФСР (Ростовская обл.)	0,93
Астраханская, Волгоградская, Горьковская, Смоленская, Ярославская области	1,04
Башкирская АССР, Кировская обл.	1,22
Азербайджанская ССР, Бухарская обл., Караколпакская АССР, Чечено-Ингушская АССР, Калининградская обл.	0,81
Белгородская, Воронежская, Курская, Ленинградская (без г. Ленинграда), Липецкая области, Калмыцкая АССР	0,95
Марийская АССР, Алтайский, Приморский края, Калужская, Кемеровская, Свердловская области	1,19
Грузинская ССР	0,78
Мордовская АССР, Чувашская АССР, Архангельская, Костромская, Пермская области, Казахская ССР (Актюбинская обл.)	1,14
Хабаровский край (южнее 55-й параллели), Новосибирская, Амурская области	1,49
Казахская ССР (Чимкентская обл.), Туркменская ССР	0,79
Новгородская, Орловская области, Казахская ССР (Кзыл-Ординская обл.)	0,96
Татарская АССР, Курганская, Оренбургская, Пензенская области, Казахская ССР (Семипалатинская обл.), Восточно-Казахстанская обл., Удмуртская АССР	1,15
Бурятская АССР, Омская, Томская, Иркутская области	1,41
Читинская обл., Красноярский край	1,58
Казахская ССР (Джамбулская обл.)	0,78
Мурманская обл., Казахская ССР (Уральская обл.)	1,09
Казахская ССР (Целиноградская и Кустанайская области), Коми АССР	1,26
Казахская ССР (Гурьевская обл.)	0,78
Казахская ССР (Кокчетавская и Павлодарская области), Тюменская обл. (южнее 60-й параллели)	1,22
Тувинская АССР, Казахская ССР (Северо-Казахстанская обл.)	1,38

Коэффициент K_1 применяется при составлении проектов организации строительства только по расчетным нормативам (показателям), издаваемым ЦНИИОМТП.

Для объектов строительства на территориях Якутской АССР, Чукотского национального округа, Сахалинской и Камчатской областей и севернее Полярного круга потребность в ресурсах определяется путем расчетов, учитывающих конкретные климатические и геофизические условия района строительства.

При достаточных данных об условиях строительства потребность в ресурсах определяется путем прямого подсчета.

Суммарная потребность в электроэнергии выражается следующей формулой:

$$P_M = 1,1/\cos\varphi(K_1\Sigma P_c + K_2\Sigma P_M + K_3\Sigma P_{ов} + K_4\Sigma P_{он}), \quad (2)$$

где P_M - общая потребность мощности, кВт·А; 1,1 - коэффициент, учитывающий потери мощности в сетях; K_1, K_2, K_3, K_4 - коэффициенты одновременности, зависящие от вида и числа потребителей; принимаются 0,6 - 1; P_c - силовая мощность, потребляемая строительными машинами, инструментами, механизмами, кВт; P_M - потребляемая мощность на технологические нужды (электроподогрев бетона), кВт; $P_{вн}$ - потребляемая мощность для

внутреннего освещения помещений, кВт; P_{OH} - потребляемая мощность для наружного освещения дорог, проездов, фронта работ, кВт; $\cos\alpha$ - коэффициент мощности, в среднем равный 0,75.

Энергоемкость по воде определяется отношением общей потребности в воде к укрупненному стоимостному или физическому измерителю, выраженному в л/с.

Общая потребность в воде складывается из потребности для: производственных и санитарно-бытовых нужд, производства строительно-монтажных работ, транспортных средств, строительных машин, трансформаторов, противопожарных мероприятий.

Потребность для производственных нужд определяется по формуле

$$P_{II} = P_1 K_1 / 8 \cdot 3600, \text{ л/с}; \quad (3)$$

для санитарно-бытовых нужд по формуле

$$P_6 = P_2 K_1 / 8 \cdot 3600, \text{ л/с}, \quad (4)$$

где P_1 - расход воды в смену (8 ч) для производства, л; P_2 - расход воды на бытовые нужды по площадке за смену, л; K_1 - коэффициент неравномерности потребления, равный для: строительно-монтажных работ - 1,6; отделочных строительных работ - 1,5; силовых установок - 1,1; транспортного хозяйства - 1; санитарно-бытовых нужд - 2,7; подсобных предприятий - 1,25.

Энергоемкость по сжатому воздуху определяется отношением общей потребности к укрупненному стоимостному или физическому измерителю, выраженному в м³/мин и приведенному затем в потребное количество компрессорных установок (шт.).

Мощность компрессорной установки определяется по формуле

$$Q = m \Sigma q K_0, \quad (5)$$

где Q - потребная производительность компрессорной установки, м³/мин; q - потребность каждого инструмента в воздухе, м³/мин; $m = (1,3 - 1,5)$ - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах и инструменте; K_0 - коэффициент, при одновременном присоединении инструмента:

Количество инструмента	K_0
1.....	1
2 - 3.....	0,9
4 - 6.....	0,83 - 0,8
7 - 10.....	0,78 - 0,71
12 - 20.....	0,69 - 0,56
25 - 40.....	0,55 - 0,53
50 - 80.....	0,54 - 0,42

Потребность пневмоинструмента в сжатом воздухе составляет, м³/мин:

перфораторы легкие.....	1,4 - 1,6
перфораторы тяжелые.....	1,8 - 2,5
отбойные молотки.....	0,9 - 1,3
пневмолопаты и пневмолоты.....	1
пневмотрамбовки.....	0,8
сваебойные копры.....	1,8
цемент-пушка.....	5
шлифовальная машина с кругом диаметром 50 см.....	1
шлифовальная машина с кругом диаметром 125 см.....	1,6
штукатурный аппарат.....	2 - 2,5
окрасочный аппарат.....	0,2 - 0,3

Энергоемкость по топливу определяется отношением общей потребности, выраженной в тоннах условного топлива, к укрупненному стоимостному или физическому измерителю.

Часовой расход тепла, необходимого для обогрева помещений здания, определяется по формуле

$$Q = [\alpha q_0(t_{вн} - t_{н})]V_{н}, \quad (6)$$

где α - коэффициент, учитывающий изменение удельной тепловой характеристики q_0 , в зависимости от климатических условий; q_0 - удельная тепловая характеристика здания, ккал/(ч·м³·°C); $t_{н}$ - расчетная температура наружного воздуха, °C; $t_{вн}$ - расчетная внутренняя температура помещений, °C; $V_{н}$ - объем здания по наружному обмеру, м³.

Общая потребность в тепле складывается из потребностей всех потребителей строительного объекта.

Потребность в кислороде определяется по формуле 1 путем умножения показателя потребности на коэффициент K_1 .

Потребность в основных материальных ресурсах определяется по формуле

$$B_{н} = K_2 B_1, \quad (7)$$

где K_2 - коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства в зависимости от района. Коэффициент применяется для показателей, определенных на укрупненный стоимостной измеритель; B_1 - нормативный показатель потребности в ресурсах, приведенный в таблицах «Расчетных показателей».

Определение потребности во всех видах ресурсов производится по объекту в целом, т.е. на объем работ, предусмотренный семью главами сводной сметы, и отдельно по объектам основного производственного назначения в объеме, предусмотренном во 2-й главе сводного сметного расчета стоимости строительства.

Конструкции, изделия, полуфабрикаты и материалы учитываются в количествах, необходимых для выполнения всех видов работ.

Потребность в металле, цементе, лесоматериале, щебне (гравии) и песке определяется в полном объеме и отдельно в объеме, необходимом для работ, выполняемых непосредственно на строительной площадке. Указанная потребность в ресурсах обозначается в виде дроби: над чертой - общая потребность, под чертой - потребность на строительной площадке.

Потребность в таких материалах, как цемент, металл и лесоматериалы, определяется дифференцированно по их маркам, классам и видам; при этом приводятся: цемент - к единой марке М400; металл - к классу А-I или С38/23; лесоматериал - к круглому или пиленому.

Цемент (ГОСТ 10178-62*) учитывается в объеме, необходимом для производства всех видов работ на данной стройке.

Приведение различных марок цемента к марке М400 осуществляется по формуле

$$\pm \Pi = (400 - M_{ц})0,1 \%, \quad (8)$$

где $M_{ц}$ - средняя марка поставляемого цемента; 0,1 - средний коэффициент использования марочной прочности цемента (10 %) на 100 единиц марки цемента.

Приведение марок цемента к марке М400 возможно также путем применения коэффициентов, указанных в табл. 8.

Т а б л и ц а 8

Марка цемента	Коэффициенты приведения цемента к марке 400	Марка цемента	Коэффициенты приведения цемента к марке 400
100	0,7	500	1,1
200	0,8	600	1,2
300	0,9	700	1,3
400	1	800	1,4

Перевод круглого лесоматериала в пиленый и пиленого в круглый или другие его виды осуществляется с помощью коэффициентов, приведенных в табл. 9.

Таблица 9

Лесоматериал	Коэффициенты перевода лесоматериалов в условно круглый лес, м ³	Лесоматериал	Коэффициенты перевода лесоматериалов в условно круглый лес, м ³
Круглый	1	Древесно-стружечные плиты	3
Пиломатериал	1,5	Древесно-волоконистые плиты	0,02
Фанера, шпон	5	Паркет щитовой	0,053

Приведение различных марок арматурной стали к классу А-I осуществляется путем применения коэффициентов табл. 10, а марок профильного металла, идущего на изготовление металлоконструкций, к стали марки С38/23 путем применения коэффициентов табл. 11.

Таблица 10

Классы арматурной стали	Коэффициенты приведения классов арматурной стали к классу А-I
А-I	1
А-II, Ас-II	1,21
А-III	1,43
А-IIIк	1,48
А-IV, Ат-IV	1,95
А-V, Ат-V	2,2
Ат-VI	2,4
Ат-VII, Атк	2,8
Проволока:	
низкоуглеродистая гладкая (В-I)	1,39
низкоуглеродистая профильная (Вр-I)	1,47
высокопрочная гладкая (В-I) периодического профиля (Ар-II), пряди и канаты арматурные	2,8

Таблица 11

Классы и виды стали	Коэффициенты приведения классов и видов стали к классу С38/23
Термоупрочненная углеродистая сталь	1,13
Сталь повышенной прочности	1,25
Сталь высокопрочная	1,55
Балки двутавровые широкополочные	1,07
Сварные балки для путей подвешного транспорта	1,24
Гнутые профили открытые	1,14
Профилированный лист (для настила, покрытий, стен)	1

При определении потребности в основных материалах и изделиях должны быть учтены потери, вызванные условиями транспортировки и хранения (табл. 12).

Дополнительные затраты и потребность в материальных ресурсах определяются с учетом конкретных природно-климатических условий строительства.

Дополнительные затраты, вызываемые условиями производства работ в зимнее время, по отдельным видам строительства и температурным зонам исчисляются в соответствии с «Временными нормами дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время».

Таблица 12

Материалы и изделия	Размеры потерь материалов и изделий при транспортировке и хранении на складах, %
Цемент	2
Стекло оконное	5,8
Асбестоцементные листы	2,7
Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные	0,6
Керамические плитки	0,8
Трубы асбестоцементные	1,5
Трубы керамические	2,5
Умывальники, унитазы, писсуары	1,6
Белила, олифа	1,1

Нефтебитум	0,6
Кирпич	1,5
Камень бутовый	1,2
Гравий	2,4
Щебень	2,7
Песок	6,6
Известь	3,7

В табл. 13 приведен удельный вес зимнего периода по температурным зонам в нормативной продолжительности строительства.

При определении средних расчетных норм расхода материалов на 1 млн. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ в зимнее время следует применять поправки, размеры которых определяются по формулам, приведенным ниже в данном пункте.

Таблица 13

Температура зоны	Средняя температура среднемесячного зимнего периода, до, ° С	Удельный вес зимнего периода в общей продолжительности строительства
I	-3	0,23
II	-5	0,33
III	-8	0,4
IV	-12	0,45
V	-18	0,52
VI	-25	0,6
VII	-18	0,6
VIII	-25	0,65
IX	-31	0,65
X	Ниже -31	0,65

Изменение условий строительства по сравнению с Московской обл. учитывается коэффициентом К, величина которого определяется по формуле

$$K = 365/370 + 0,7(D - 152), \quad (9)$$

где К - коэффициент, учитывающий изменения сметной стоимости выполняемых работ в зимнее время; 365 - число дней в году; 0,7 - среднее удорожание работ, выполняемых в зимнее время (7 %); Д - средневзвешенная продолжительность расчетного зимнего периода в днях; 152 - продолжительность расчетного зимнего периода для Московской обл.

Дополнительная потребность в материалах К₂ определяется по формуле

$$K_2 = ПД/365, \quad (10)$$

где П - поправка к средним нормам расхода материалов на 1 млн. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ, выполняемых в зимнее время (табл. 14).

Таблица 14

Материал	Поправки к средним нормам расхода основных строительных материалов на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ
Сталь класса А-I и С38/23, т	7
Цемент, т	130
Пиломатериал, м ³	25
Лесоматериал круглый, м ³	8
Материалы рулонные, кровельные и гидроизоляционные, тыс. м ²	3,5
Стекло оконное, м ²	30

Приведенные нормы поправок уточняются Госнабмом СССР для каждого вида строительства.

Дополнительная потребность в ресурсах для строительства в сейсмических районах должна учитываться путем применения соответствующих коэффициентов, приведенных в табл. 15.

Таблица 15

Материал	Коэффициенты для уточнения норм расхода материалов в сейсмических районах		
	Сейсмичность, баллы		
	7	8	9
Металл	1,03	1,05	1,08
Цемент	1,01	1,01	1,03
Все остальные материалы	0,99	0,89	0,99

Стоимость строительства зданий и сооружений, возводимых в сейсмических районах, корректируется применением коэффициентов, приведенных в табл. 16.

Таблица 16

Здания и сооружения	Коэффициент для уточнения укрупненных показателей стоимости строительства зданий и сооружений в сейсмических районах		
	Сейсмичность, баллы		
	7	8	9
Жилые и гражданские (кроме деревянных)	1,03	1,04	1,06
Производственного назначения (кроме деревянных)	1,04	1,05	1,08
Надземные (дымовые трубы, водонапорные башни, мосты, эстакады)	1,03	1,04	1,06

Потребность в строительных машинах, агрегатах и механизмах должна определяться по физическому объему работ, подлежащих выполнению, и нормам выработки, установленным соответствующими министерствами и ведомствами, с учетом конкретных условий строительства.

Для строительных подразделений и организаций типа СМУ, трест потребность в основных строительных и дорожных машинах, агрегатах и механизмах должна рассчитываться на основе объемов работ в физических измерителях и годовой производительности машин, определяемой по отчетным данным строительно-монтажной организации об использовании машин и механизмов в строительстве с учетом их планируемой производительности.

Потребность в машинах (П) для строительства в отдельных отраслях народного хозяйства или промышленности определяется по формуле

$$P = QN, \tag{11}$$

где Q - объем строительно-монтажных работ, выполняемых собственными силами, млн. руб.; N - норма потребности данного вида машин на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ, единицы главного параметра или штуки.

Потребность в отдельных видах машин для условий строительства в нескольких отраслях народного хозяйства или промышленности рассчитывается по формуле

$$P = QNY/100, \tag{12}$$

где Y - удельный вес строительно-монтажных работ данной отрасли в общем объеме работ организации, %.

Пример расчета потребности в машинах для строительства в отраслях народного хозяйства

Объем строительно-монтажных работ, выполняемых собственными силами строительной организации, составляет 345 млн. руб. Удельный вес объемов работ по отраслям в общем объеме составляет, %:

промышленное строительство.....	59
в том числе:	
нефтеперерабатывающая.....	2
угольная.....	9,5
черная металлургия.....	19
цветная металлургия.....	9,5
промышленность строительной индустрии и строительных материалов.....	4,5
легкая и прочие отрасли промышленности.....	14,5
транспортное строительство (железные дороги).....	3,5

жилищное и культурно-бытовое строительство (в городах с населением до 500 тыс. жителей) 36
 энергетическое строительство (электростанции)..... 1,5

Необходимо определить потребность строительных организаций в экскаваторах одноковшовых с ковшом емкостью до 2,5 м³ (включая тракторы с навесным экскаваторным оборудованием).

В соответствии с формулой (12) общая потребность в одноковшовых экскаваторах, м³ емкости ковша, составит:

$$П = [345(0,83 \cdot 2 + 0,71 \cdot 9,5 + 1,31 \cdot 19 + 1,24 \cdot 9,5 + 0,98 \cdot 4,5 + 0,66 \cdot 14,5 + 1,05 \cdot 3,5 + 0,38 \cdot 36 + 0,45 \cdot 1,5)] / 100 = 267,82 \text{ м}^3.$$

При изменении физических объемов работ, приходящихся на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ, способов механизации и годовой выработки машин по сравнению с базовым годом потребность в машинах, рассчитанная по формуле (11), может быть скорректирована.

Уточненная потребность $П_k$ в этом случае определяется по формуле

$$П_k = П K_o K_c / K_v, \tag{13}$$

где K_o - коэффициент, учитывающий изменение физического объема работ на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ; определяется делением объема работ на 1 млн. руб. планируемого (расчетного) года на объем работ, выполненный в базовом году; K_c - коэффициент, учитывающий изменение способов механизации; определяется делением удельного веса, %, данного способа работ в общем объеме работ планируемого (расчетного) года на соответствующий показатель базового года; K_v - коэффициент, учитывающий изменение выработки машин, определяемой делением выработки машин планируемого (расчетного) года на соответствующий показатель базового года.

Пример уточнения потребности в строительных машинах

Необходимо уточнить потребность в экскаваторах одноковшовых с ковшом вместимостью до 2,5 м³ (включая тракторы с навесным экскаваторным оборудованием) при объеме строительно-монтажных работ 120 млн. руб. Исходные данные для расчета приведены в табл. 17.

Т а б л и ц а 17

Показатели	Базисный год	Планируемый год	Коэффициент изменения
Объем земляных работ на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ, тыс. м ³	180	185	$\frac{185}{180} = 1,028$
Удельный вес земляных работ выполняемых экскаваторами, %	40	41,5	$\frac{41,5}{40} = 1,038$
Годовая выработка экскаваторов на 1 м ³ емкости ковша, тыс. м ³	130	136	$\frac{136}{130} = 1,046$

Потребность в экскаваторах одноковшовых по нормам в соответствии с формулой (11) составит

$$П = 120 \cdot 1,31 = 157,2,$$

где 1,31 - норма потребности, приведенная в табл. 33 XI части Расчетных показателей.

Уточненная потребность в экскаваторах одноковшовых с учетом изменения условий работы в соответствии с формулой (13) составит, м³:

$$П_k = 157,2(1,028 \cdot 1,038) / 1,046 = 160,37.$$

Показатели нормативной потребности в автотранспортных средствах для перевозки конструкций, материалов на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ определяется с учетом следующих данных:

коэффициент использования автопарка.....	0,7 - 0,63
» » грузоподъемности.....	0,988
» » пробега.....	0,49 - 0,5
среднее расстояние перевозок, км.....	9 - 16

Автотранспортные средства распределены по трем основным видам: самосвальные, бортовые и специализированные.

Нормативная потребность в автотранспортных средствах для отраслей носит усредненный характер. Она не привязана к какому-либо территориальному району и дана на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ независимо от ведомственной подчиненности автотранспортных хозяйств.

Потребность в автотранспортных средствах, определенная при разработке проекта организации строительства, уточняется при разработке проектов производства работ для конкретных условий организации работ на данном строительстве.

Потребность в автотранспортных средствах определяется в зависимости от объемов и характера перевозимых грузов (строительные конструкции, изделия и материалы), их весовых и габаритных характеристик, дальности перевозок, класса дорог и их состояния; увязывается с подбором, марок автомобилей и автопоездов, наиболее полно отвечающих конкретным условиям обеспечения строительства ресурсами.

Удельный вес транспортных расходов в сметной стоимости строительно-монтажных работ достаточно высок, вследствие чего требуется в каждом конкретном случае обосновывать экономическую целесообразность выбора транспортной схемы и автотранспортных средств.

Автотранспортные средства должны быть использованы точно по назначению:

бортовые автомобили - для перевозки негромоздких штучных грузов, изделий и материалов, размеры которых после загрузки автомобиля вписываются в установленные массы и габариты;

самосвальные автомобили и автопоезда - главным образом для перевозки сыпучих грузов и вывоза избыточного грунта с объектов строительства. В последнем случае автомобили подбирают с учетом емкости ковша экскаватора (т.е. объем кузова самосвала должен быть кратным объему ковша экскаватора, а масса - полному использованию грузоподъемности автомобиля). Оптимальное соотношение емкости кузова автомобиля и ковша экскаватора колеблется в пределах от 10:1 до 15:1;

автопоезда с прицепами и полуприцепами - для перевозки крупногабаритных грузов, благодаря их применению значительно увеличивается производительность автотранспорта;

специализированные автопоезда - главным образом для перевозки крупногабаритных строительных конструкций (ферм, стеновых панелей, балок, свай), требующих особой укладки и крепления.

Автосамосвалы и автопоезда подбираются в соответствии с действующей номенклатурой автотранспортных средств и конкретными условиями их использования, причем перевозимый ими груз должен подбираться с учетом вместимости кузова или платформы автотранспортного средства и получения наибольшего значения коэффициента грузоподъемности,

Определено, что самосвальными средствами автотранспорта необходимо перевезти 35 % (по весу), бортовыми - 45 % и специализированными - 20 % грузов. В данном случае потребность распределится по средствам автотранспорта в автотоннах следующим образом: на самосвальные $320 \cdot 0,35 = 112$; бортовые $320 \cdot 0,45 = 144$; специализированные $320 \cdot 0,20 = 124$.

Определено, что для транспортирования грузов необходимы следующие автосредства:

Самосвальные:

автомобили-самосвалы - 2,5 т для перевозки 50 % грузов;
 автомобили с прицепами - 5 т » » 30 % »;
 тягачи с полуприцепами - 9 т для перевозки 20 % грузов.

Бортовые:

автомобили грузовые - 3 т для перевозки 60 % грузов;
 » » - 5 т » » 40 % »

Специализированные:

растворовозы - 3 т для перевозки 10 % грузов;
 панелевозы - 12 т » » 60 % »;
 фермовозы - 16 т » » 30 % ».

Тогда потребность в различных автотранспортных средствах составит:

автомобили-самосвалы $(112 \cdot 0,5) / 2,5 = 22,4 = 22$

автомобили с прицепами $(112 \cdot 0,3) / 5 = 6,72 = 7$

тягачи с полуприцепами $(112 \cdot 0,2) / 9 = 2,5 = 3$

бортовые автомобили $(144 \cdot 0,6) / 3 = 28,8 = 29$

растворовозы $(124 \cdot 0,1) / 3 = 4,13 = 4$

панелевозы $(124 \cdot 0,6) / 12 = 6,2 = 6$

фермовозы $(124 \cdot 0,3) / 16 = 2,33 = 3$

Итого 67 единиц

Пример определения потребности в автотранспортных средствах для строительства гидроэлектростанций

Определяется списочный состав парка автомобилей по формуле

$$\Pi = \Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3, \quad (14)$$

где Π_1 - автомобили, необходимые для внутрипостроечных перевозок; Π_2 - для перевозки работающих; Π_3 - для внешних перевозок.

Определяется потребность в автотранспортных средствах для перевозки

$$ПА_1K_1, \tag{15}$$

где A_1 - списочное количество грузовых автомобилей; K_1 - коэффициент, учитывающий прочий автотранспорт (легковые автомобили, спецтранспорт); принимается 1,3 - 1,35.

Списочное количество грузовых автомобилей определяется по формуле

$$A_1 = \alpha C_c K_2 / \Gamma, \tag{16}$$

где α - расчетный показатель потребности в автотранспортных средствах в автотоннах на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ; принимается по табл. 18; C_c - расчетная годовая стоимость строительно-монтажных работ, выполняемых собственными силами генподрядчика, млн. руб.; K_2 - коэффициент, учитывающий природно-климатические условия; принимается по табл. 19; Γ - средняя грузоподъемность автомобилей; принимается 10 - 15 т для строителей, имеющих БелАЗ-540 и БелАЗ-548, и 7 - 10 т - для строителей, не имеющих указанных автомобилей.

Для промежуточных значений величина α определяется интерполяцией.

Количество автоприцепов принимается в размере 5 - 15 % списочного количества грузовых автомобилей.

Таблица 18

Отношение объемов бетонных и земельно-скальных работ	$\frac{1}{5}$ и более	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{35}$ и менее
Значения расчетных показателей потребности, автотонны	65 - 80	90 - 105	115 - 130	140 - 155	165 - 180	190 - 205	215 - 230
Примечание. Объемы земельно-скальных работ (насыпь, выемка) берутся по основным сооружениям профильные. Объемы насыпи должны быть уменьшены на величину объемов, идущих в насыпь непосредственно из деловых выемок.							

Таблица 19

Климатическая зона		Климатический район и подрайон		Коэффициент, учитывающий природно-климатические условия, K_2
Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение	
Холодная	I	Очень холодный	Ia	1,15
		Холодный	Iб'	1,1
		I подрайон	Iб'	1,1
		II подрайон	IIб	1
Умеренная	II	Умеренно холодный	IIa	1
Высокогорные территории	-	Умеренно холодный, влажный	IIa, в	1
Жаркая	IV	-	-	1,1
Примечание. Для остальных зон, районов и подрайонов значение K_2 принимается в пределах 1 - 1,1.				

Списочное количество автобусов для перевозки работающих определяется по формуле

$$П_2 = P_{год} / (40000 - 45000), \tag{17}$$

где $P_{год}$ - годовой пробег автобусов на перевозке работающих на строительстве к месту работы и обратно, км; 40000 - 45000 - годовой пробег одного автобуса, км.

Годовой пробег автобусов по перевозке работающих на строительстве к месту работы и обратно определяется по формуле

$$P_{год} = 700NP/V, \tag{18}$$

где 700 - коэффициент, учитывающий количество рабочих дней в году, поездок в сутки, холостые и нулевые пробеги; N - среднегодовая численность работающих, подлежащих перевозке; P - средневзвешенное расстояние перевозок, км; V - вместимость одного автобуса.

Списочное количество грузовых автомобилей для внешних перевозок определяется по формуле

$$\Pi_3 = \text{ТРК}_2 / \text{ВГ}, \quad (19)$$

где Т - суммарный годовой объем внешних перевозок, т; Р - среднее расстояние перевозок от перевалочной базы до строительной площадки, км; В - средняя годовая производительность одной списочной автотонны, принимается: 35 - 40 тыс. т·км для ГЭС на равнинных реках; 30 - 35 тыс. т·км для ГЭС в горных условиях.

Средняя грузоподъемность автомобилей для внешних автоперевозок 12 - 16 т.

Пример определения потребности в автотранспортных средствах для строительства гидроэлектростанции в районе приравненном к Крайнему Северу в холодном климатическом районе и подрайоне б Отношения объемов бетонных и земляных работ, выполняемых сухим способом 1:15. В 350 км от строительства имеется районная база стройиндустрии; железная дорога отсутствует.

Объемы строительно-монтажных работ, выполняемые собственными силами генподрядчика (гл. 1 - 7 сводного сметного расчета стоимости строительства в предпиковый, пиковый и послепиковый годы, соответственно составляют 62, 68 и 58 млн. руб. в ценах территориального района строительства; среднесписочная численность работающих, подлежащих перевозке, 9500 чел.; средневзвешенное расстояние перевозки работающих составляет 11 км; суммарный годовой объем внешних перевозок 350000 т.

Расчетная годовая стоимость строительно-монтажных работ составит

$$C_c = (62 + 68 + 58) / (3 \cdot 1,5) = 42 \text{ млн. руб.},$$

где 1,5 - коэффициент приведения к сметной стоимости I территориальной зоны.

Списочное количество автомобилей для внутрипостроечных перевозок определится по формулам (15) и (16)

$$\Pi_1 = (115 \cdot 42 \cdot 1,1 \cdot 1,3) / 11 = 630 \text{ шт.},$$

где $\alpha = 115$ автотонн - расчетный показатель потребности (табл. 18); K_1 - коэффициент, учитывающий прочий транспорт, равный 1,3; K_2 - коэффициент, учитывающий природно-климатические условия, равный 1,1 (табл. 19); Г - средняя грузоподъемность автомобиля, равная 11 т.

Списочное количество автобусов для перевозки работающих определится по формулам (17) и (18)

$$\Pi_2 = (700 \cdot 950 \cdot 11) / 60 \cdot 1 / 40000 = 30.$$

Списочное количество грузовых автомобилей для внешних перевозок определится по формуле (19)

$$\Pi_3 = (350000 \cdot 350 \cdot 1,1) / (40000 \cdot 15) = 225.$$

Таким образом, общее количество автомобилей по формуле (14) составит

$$\Pi = 630 + 30 + 225 = 885.$$

Потребность в автотранспортных средствах по физическим объемам грузоперевозок определяется путем расчета на среднесписочный автомобиль.

Рассчитывается дневная производительность (выработка) одного работающего автомобиля, т/км, по формуле

$$Q_q = T \nu \beta q \gamma l / l_T + t_{\text{пр}} \nu \beta, \quad (20)$$

где Т - время в наряде одного автомобиля, ч; V - средняя техническая скорость автомобиля, принимаемая в соответствии с классом дороги и условиями транспортирования (в городе, за городом), км/ч; β -

общему пробегу); q - грузоподъемность автомобиля, т; γ - коэффициент использования грузоподъемности автомобиля (в зависимости от характера груза колеблется от 1 до 0,4); l_T - среднее расстояние пробега автомобиля с грузом, км; $t_{пр}$ - время, затрачиваемое на погрузку и выгрузку за одну езду (при механизированной погрузке и разгрузке 5 - 10 мин).

Годовая производительность одного инвентарного автомобиля, т/км

$$Q_T = Q_q D_K K_{II} \quad (21)$$

где D_K - количество календарных дней в году; K_{II} - коэффициент использования автопарка (отношение количества инвентарных автомобилей к работающим, которое должно составлять 0,75 - 0,85).

Производительность автомобиля в тоннах определяется путем деления полученного значения Q_q или Q_T на величину среднего пробега автомобиля с грузом.

Количество ездов с грузом, выполняемых автомобилем (автопоездом) за рабочий день на линии, определяется по формуле

$$\varepsilon_T = TV\beta/l_T + t_{пр}t_TV\beta, \quad (22)$$

где ε_T - количество ездов с грузом за день работы; T - продолжительность работы автомобиля (автопоезда) в течение дня, ч; $t_{пр}$ - простой автомобиля под погрузкой и выгрузкой, ч; t_T - простой тягача под прицепкой и отцепкой, ч.

Дневная производительность автомобиля (автопоезда) может быть определена в тоннах или тонно-километрах по числу расчетных ездов.

Общая потребность в автомобилях определяется по формуле

$$N = \Sigma Q / Q_{сут}, \quad (23)$$

где ΣQ - общий объем грузов, подлежащих перевозке, выраженный в т или т·км; $Q_{сут}$ - объем грузов, перевозимый в течение суток, т или т·км.

Количество автомобилей, необходимых для работы на линии

$$N_{л} = N / D_K, \quad (24)$$

где D_K - число календарных дней работы автомобиля на линии.

Потребность парка в автомобилях определяется по формуле

$$N_{парк} = N_{л} / \alpha_{II}, \quad (25)$$

где α_{II} - коэффициент использования автопарка.

Требуемое количество автотранспортных средств, приведенное к единому показателю, определяется по формуле

$$M = N_{л} T_c / T, \quad (26)$$

где T_c - суммарное количество дней работы автомобилей; T - общая продолжительность рабочих дней данного строительства.

Выбор транспортной схемы и автотранспортных средств должен быть экономически обоснован путем определения зависимости уровня себестоимости перевозок от выбранных типов автотранспортных средств и организации транспортного процесса.

Себестоимость 1 т·км может быть определена по формуле

$$S = 1/q\gamma\beta[S_{пер} + S_{пост}(l_T + t_{пр}v\beta)/l_Tv], \quad (27)$$

где S - расчетная себестоимость 1 т·км коп.; $S_{пер}$ - переменные расходы на 1 км пробега автомобиля (автопоезда), руб.; $S_{пост}$ - постоянные расходы, включая заработную плату шоферов, исчисляемые на 1 ч работы на линии автомобиля (автопоезда).

Показатели по материально-, энергоёмкости и трудоёмкости строительства предприятий, зданий и сооружений, в соответствии с указаниями Госстроя СССР, включаются в состав основных технико-экономических показателей, включаемых в распорядительный документ об утверждении проекта.

Показатели определяются по объекту в целом и относятся к единице мощности или единице выпускаемой продукции, указанной в задании на проектирование промышленного предприятия, а для жилищного строительства - на укрупненный показатель общей площади.

Трудоёмкость строительной продукции определяется количеством рабочего времени на единицу продукции или мощности, затраченной основными производственными рабочими (технологическая трудоёмкость) или всеми работниками предприятия (общая или полная трудоёмкость).

При выполнении строительно-монтажных работ поточными методами с применением средств механизации в виде обоснованно выбранного комплекта машин трудоёмкость единицы продукции определяется по формуле

$$Q_1 = Q_M + Q_P/P_3 + Q_{П}/P, \quad (28)$$

где Q_M - трудоёмкость механизированных операций, чел.-дн.; Q_P - трудоёмкость ручных операций, чел.-дн.; $Q_{П}$ - трудоёмкость подготовительных работ, чел.-дн.; P_3 - сменная эксплуатационная производительность комплекта машин, т/ч, м³/ч; P - общий объём работ.

Расчетные показатели трудоёмкости по строительству жилых зданий разрабатываются на укрупненный физический измеритель (100 м² общей площади) на следующие виды строительно-монтажных работ: земляные; возведение подземной и надземной частей; кровельные; плотнично-столярные; общестроительные; настилка полов; устройство лифтов; санитарно-технические; отделочные; электромонтажные, электрослаботочные.

Материалоёмкость определяется на укрупненный физический измеритель и стандартные единицы измерения по конструкциям, изделиям, полуфабрикатам и основным строительным материалам.

Показатели по материалоёмкости определяются на укрупненные стоимостные и физические измерители по всему объекту строительства и отдельно по объектам основного производственного назначения.

Трудоёмкость определяется на те же измерители, что и материалоёмкость, с подразделением ее на технологическую и общую трудоёмкость.

Материалоёмкость и трудоёмкость по промышленному предприятию, кроме того, рассчитываются на единицу выпускаемой продукции, определенной заданием на проектирование данного предприятия.

Показатели материалоёмкости и трудоёмкости по строительству энергетических объектов определяются на единицу мощности основного силового агрегата.

Показатели энерговооруженности и электровооруженности рассчитываются путем деления мощности двигателей на списочное количество рабочих либо количества потребляемой энергии на отработанное количество чел.-ч.

Электроёмкость строительно-монтажных работ определяется мощностью трансформатора, кВт·А, отнесенной на укрупненный стоимостный или физический измеритель.

Мобильные (инвентарные) здания и сооружения по типам подразделяются на сборно-разборные, контейнерные и передвижные.

К сборно-разборным относятся здания, собранные из простых или сложных элементов, не являющихся самостоятельной частью здания.

К контейнерным - здания из одиночных или сблокированных объемных элементов, представляющих собой объемно-планировочную часть помещения или целое здание.

К передвижным - здания, аналогичные контейнерным, но в отличие от них имеющие постоянную или съемную инвентарную ходовую часть.

Расчет потребных площадей мобильных (инвентарных) зданий производится на численность работающих на строительной площадке или на программу работ, выполняемую собственными силами, строительно-монтажной организации.

(инвентарных) зданиях производственного и складского назначения пользуются показателями, разработанными на программу работ строительно-монтажной организации, выполняемую собственными силами.

Для мобильных (инвентарных) зданий производственного назначения показателями являются мощности производства и потребные площади, исчисленные на 1 млн. руб. годового объема работ, а для складского назначения - площадь (м²) на тот же стоимостный измеритель.

Показателями для определения потребности в мобильных (инвентарных) зданиях жилого и общественного назначения являются площади, исчисленные на 100 жителей; для зданий вспомогательного назначения - площади, исчисленные на 1 чел.

Количество работающих на отдельной площадке определяется на основе календарного плана работ для каждой строительно-монтажной организации по формуле

$$R = S/WT, \tag{29}$$

где S - стоимость строительных, монтажных или специальных работ на расчетный период, руб.; W - среднегодовая выработка на одного работающего, руб./чел.-год; T - продолжительность выполнения работ по календарному плану, годы.

В общем количестве работающих удельный вес отдельных категорий (рабочих, ИТР, служащих, МОП и охраны) принимается по сложившейся структуре работающих для данного вида строительства или по данным табл. 7.

Расчет потребности в площадях зданий жилого и общественного назначения для работающих на строительной площадке и членов их семей производится на основании следующих данных:

в общем количестве работающих число одиночек принимается за 30 %, а семейных - 70 %; коэффициент семейности для подготовительного периода принимается 1,8, а основного - 2,2.

Нормативные показатели для определения потребности в мобильных (инвентарных) зданиях жилого и общественного назначения приведены в табл. 20.

Расчет потребности в площадях зданий санитарно-бытового назначения производится на численность работающих, занятых на строительной площадке в многочисленную смену. Если нет данных о численности работающих в смену, принимается: число рабочих до 70 % их числа; ИТР, служащих, МОП и охраны - до 80 % их общего количества.

Расчет площадей гардеробных производится на общее количество рабочих, занятых на строительной площадке.

Нормативные показатели для определения потребности в мобильных (инвентарных) зданиях санитарно-бытового назначения приведены в табл. 21.

Потребность в площадях вспомогательных зданий определяется с учетом численности работающих на строительной площадке в наиболее многочисленную смену.

Площади контор определяются исходя из общего количества ИТР, служащих и МОП, принимаемый при отсутствии исходных данных в размере 50 % общего количества ИТР, служащих и МОП.

Нормативные показатели для определения потребности в зданиях вспомогательного назначения приведены в табл. 22.

Показатели для определения площадей складов указаны в Расчетных нормативах, ч. I.

Примеры расчета потребности в мобильных инвентарных зданиях

Для жилого поселка строителей.

Строительство планируется в неосвоенном районе центральной зоны страны. Стоимость работ, выполняемых собственными силами - 12 млн. руб. в год.

Определяется номенклатура мобильных (инвентарных) зданий. В нее включается жилой дом для семейных, общежитие, продовольственный магазин, магазин промтоваров, клуб, баня, прачечная, школа, детский сад, ясли.

Т а б л и ц а 20

на 100 жителей

Номенклатура мобильных	Единица измерения	Нормативные	Примечание
------------------------	-------------------	-------------	------------

(инвентарных) зданий		показатели	
Жилой дом (для семейных)	м ²	900*	Жилая площадь
Общежитие	м ²	600*	Жилая площадь
Магазины:	<u>рабочее место продавца</u>	<u>0,04</u>	В скобках площадь торгового зала
продовольственных товаров	м ²	до 3,94 (0,64)	
промышленных товаров	то же	<u>0,24</u>	То же
		до 29,23 (4,8)	
Клуб	<u>место в зрительном зале</u>	<u>15</u>	В скобках площадь зрительного зала
	м ²	34,5 (10,5)	
Баня	<u>промывочное место</u>	<u>0,7</u>	В скобках площадь моечного помещения
	м ²	до 11,55 (1,68)	
Прачечная	<u>кг сухого белья в смену</u>	<u>9</u>	Общая полезная площадь
	м ²	4,38	
Школа	<u>учащиеся</u>	<u>15</u>	Полезная площадь в классных комнатах
	м ²	18,75	
Детский сад	<u>место</u>	<u>6,3</u>	Нижний предел для детских садов и яслей на 90 мест, верхний - на 50 мест
	м ²	21,55 - 22,05	
Детские ясли	то же	<u>6,3</u>	То же
		23,56 - 25,8	

* Корректируется в соответствии с нормативами, действующими в министерстве (ведомстве).

Т а б л и ц а Нормативные показатели для мобильных инвентарных зданий санитарно бытового назначения на чел и здравпунктов на чел

Номенклатура мобильных (инвентарных) зданий	Единица измерения	Нормативные показатели	Примечание
Бытовые помещения:	м ²	5 - 6	Нижний предел - для гардеробных без скамей, верхний - для гардеробных со скамьями
гардеробная			
душевая с преддушевой	<u>сетка</u>	<u>2</u>	-
	м ²	8,2	
умывальная	<u>кран</u>	<u>0,5</u>	Нижний предел - для индивидуальных умывальников, верхний - для групповых круглых умывальников
	м ²	0,6 - 0,65	
сушилка	м ²	2	-
туалет	»	0,7 - 1,4	Нижний предел - для мужчин, верхний - для женщин
Помещение для обогрева рабочих	м ²	1	
Столовая:			
на сырье на:	<u>посадочное место</u>	<u>2,5</u>	Нормативный показатель на единицу измерения с учетом полезной площади вне помещений столовых и буфетов
250 посадочных мест	м ²	9,12	Нормативный показатель в обеденном зале на 10 чел. не менее 4,55 м ²
200 посадочных мест	то же	<u>2,5</u>	
		9,4	
150 посадочных мест	»	<u>2,5</u>	
		9,87	
100 посадочных мест	»	<u>2,5</u>	-
		10,2	
50 посадочных мест	»	<u>2,5</u>	-
		12,05	
на полуфабрикатах на:			
250 посадочных мест	»	<u>2,5</u>	-
		8	
200 посадочных мест	»	<u>2,5</u>	-
		8,17	
150 посадочных мест	»	<u>2,5</u>	-
		8,4	
100 посадочных мест	»	<u>2,5</u>	-
		8,75	
50 посадочных мест	»	<u>2,5</u>	-
		10,1	
Буфет на:	»	<u>2,5</u>	-

24 посадочных места		6,7	
20 посадочных мест	»	<u>2,5</u>	-
		6,92	
16 посадочных мест	»	<u>2,5</u>	-
		7,27	
12 посадочных мест	»	<u>2,5</u>	-
		7,87	
8 посадочных мест	»	<u>2,5</u>	-
		8,92	
Комната приема пищи	»	<u>2,5</u>	Не менее 12 м ²
		2,5	
Здравпункт:			Количество работающих:
IV категории	м ²	До 70	от 200 до 1200
III »	»	» 100	» 1201 » 2000
II »	»	» 150	» 2001 » 3000

Таблица 22

Номенклатура мобильных (инвентарных) зданий	Единица измерения	Нормативные показатели для мобильных (инвентарных) зданий вспомогательного назначения
Контора	<u>место</u> м ²	$\frac{1}{4}$
Красный уголок	то же	$\frac{1}{0,75}$
Диспетчерская	<u>обслуживающий персонал</u> м ²	$\frac{1}{7}$

Примечание. Площадь кабинетов и площадь для административно-управленческих работников в конторах строительных управлений трестов не должны превышать 15 % площади рабочих комнат (но не менее двух кабинетов площадью 15 м² каждый).

Определяется количество работающих по формуле (29)

$$R = 12000000/5370 \cdot 1 = 2235 \text{ чел.}$$

Из общего числа работающих 600 чел. предполагается разместить в ближайших населенных пунктах и 391 чел. набрать из местного населения, обеспеченного жильем. Таким образом, подлежит обеспечению жильем $2235 - (600 + 391) = 1244$ чел. Из них 630 чел. семейных и 614 чел. одиноких.

Всего подлежат обеспечению жильем $(630 \cdot 2,2) + 614 = 2000$ чел.

Определяется требуемая площадь мобильных (инвентарных) зданий жилого поселка по формуле

$$S_{\text{тр}} = S_{\text{н}} W, \quad (30)$$

где $S_{\text{н}}$ - нормативный показатель, принимаемый по табл. 25; W - общее число жителей.

Жилой дом для семейных: $S_{\text{тр}} = 900 \cdot 1386 \cdot 0,01 = 12474 \text{ м}^2$.

Общежитие: $S_{\text{тр}} = 600 \cdot 614 \cdot 0,01 = 3684 \text{ м}^2$.

Магазины:

продовольственных товаров: $S_{\text{тр}} = 3,94 \cdot 2000 \cdot 0,01 = 78,8 \text{ м}^2$

промышленных товаров: $S_{\text{тр}} = 29,28 \cdot 2000 \cdot 0,01 = 585,6 \text{ м}^2$.

Клуб: $S_{\text{тр}} = 34,5 \cdot 2000 \cdot 0,01 = 690 \text{ м}^2$

Баня: $S_{\text{тр}} = 11,25 \cdot 2000 \cdot 0,01 = 231 \text{ м}^2$

Прачечная: $S_{\text{тр}} = 4,38 \cdot 2000 \cdot 0,01 = 87,6 \text{ м}^2$

Школа: $S_{\text{тр}} = 18,75 \cdot 2000 \cdot 0,01 = 375 \text{ м}^2$

Детские сады на 90 мест: $S_{\text{тр}} = 21,55 \cdot 2000 \cdot 0,01 = 431 \text{ м}^2$

Детские ясли на 90 мест: $S_{\text{тр}} = 23,56 \cdot 2000 \cdot 0,01 = 471,2 \text{ м}^2$

Для строительной площадки.

Строительство продолжительностью 3 года осуществляется в освоенном районе. Стоимость строительно-монтажных работ на расчетный период, выполняемых строительной организацией, 22 млн. руб.

По условиям строительства определены три группы мобильных (инвентарных) зданий: санитарно-бытового, вспомогательного и складского назначения.

Определяется количество работающих на строительной площадке по формуле (29)

$$R = 22000000/5370 \cdot 1 = 4097 \text{ чел.}$$

В том числе:

рабочих $R_1 = 4097 \cdot 84,5/100 = 2462 \text{ чел.};$

ИТР $R_2 = 4097 \cdot 11/100 = 451 \text{ чел.};$

служащих $R_3 = 4097 \cdot 3,2/100 = 131 \text{ чел.};$

МОП $R_4 = 4097 \cdot 1,3/100 = 53 \text{ чел.}$

Рассчитывается потребность в площадях зданий различного назначения.

Показатели для расчета зданий санитарно-бытового назначения приведены в табл. 21.

В наиболее многочисленную смену число рабочих составляет 70 % общего количества рабочих, а ИТР, служащих, МОП и охраны - 80 %.

Гардеробная $S_{\text{тр}} = 6 \cdot 3462 \cdot 0,1 = 2077,2 \text{ м}^2.$

Душевая: $S_{\text{тр}} = 8,2 \cdot 2423 \cdot 0,1 = 1986,9 \text{ м}^2.$

Умывальная: $S_{\text{тр}} = 0,65 \cdot 2677 \cdot 0,1 = 174 \text{ м}^2.$

Сушилка: $S_{\text{тр}} = 2 \cdot 2423 \cdot 0,1 = 485 \text{ м}^2.$

Столовая: $S_{\text{тр}} = 4,55 \cdot 2677 \cdot 0,1 = 1218 \text{ м}^2.$

Помещения для обогрева рабочих: $S_{\text{тр}} = 1 \cdot 2423 \cdot 0,1 = 242,3 \text{ м}^2.$

Туалет: $S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot 2677 \cdot 0,1)0,7 + (1,4 \cdot 2677 \cdot 0,1)0,3 = 131,2 + 112,4 = 243,6 \text{ м}^3$, где 0,7 и 1,4 - нормативный показатель площади соответственно для мужчин и женщин: 0,7 и 0,3 - коэффициенты, учитывающие соотношение соответственно количества мужчин и женщин.

Показатели для расчета зданий вспомогательного назначения приведены в табл. 22.

Кантора $S_{\text{тр}} = 4 \cdot 635 = 2540 \text{ м}^2$, где 635 - количество ИТР, служащих и МОП.

Красный уголок: $S_{\text{тр}} = 0,75 \cdot 2677 = 2007,8 \text{ м}^2.$

Диспетчерская: $S_{\text{тр}} = 7 \cdot 3 = 21 \text{ м}^2$, где 3 - количество диспетчеров.

Пример расчета потребности в мобильных инвентарных зданиях производственного и складского назначения

Строительство осуществляется в неосвоенном районе. Стоимость работ, выполняемых собственными силами строительной организации в расчетный период, 10 млн. руб. в год.

По условиям выполнения работ определяется номенклатура мобильных (инвентарных) зданий (табл. 23). В нее вошли: здания производственного и складского назначения.

Показатели для расчета приведены в табл. 24, 25.

Здания производственного назначения.

Мастерские:

ремонтная $S_{\text{тр}} = 67 \cdot 8 = 536 \text{ м}^2;$

авторемонтная $S_{\text{тр}} = 23 \cdot 4 = 92 \text{ м}^2;$

плотничная $S_{\text{тр}} = 9 \cdot 10 = 90 \text{ м}^2;$

арматурная $S_{\text{тр}} = 12 \cdot 10 = 120 \text{ м}^2.$

Котельная $S_{\text{тр}} = 120 \cdot 10 = 1200 \text{ кг/ч пара.}$

Электростанция $S_{\text{тр}} = 70 \cdot 1 = 70 \text{ кВ} \cdot \text{А.}$

Т а б л и ц а 23

Номенклатура мобильных (инвентарных) зданий	Единица измерения	Максимальная мощность
<i>Производственного назначения</i>		
Мастерские:		
ремонтно-механическая	тыс. руб. продукции в год	378
	млн. руб. годового объема СМР	30
авторемонтная	То же	70
		16
механомонтажная	»	100
		20
санитарно-техническая монтажная	»	100
		20
электротехническая монтажная	»	100
		20
плотничная	»	59
		36
арматурная	»	985
		92
по контрольно-измерительной аппаратуре и автоматике	тыс. руб. продукции в год	100
кровельно-изоляционная (антикоррозионная)	то же	50
Гараж	количество единиц подвижного состава	100
Профилакторий	то же	75
Закрытая стоянка	»	50
Котельная	кг/ч пара	360
Электростанция	кВ·А	210
Насосная	м ³ /ч	200
Раздаточная газовой смеси	м ³ газовой смеси	13200
<i>Складского назначения</i>		
Склад (кладовая):		
отапливаемый материально-технический	м ²	800
	млн. руб. годового объема строительно-монтажных работ	33
неотапливаемый материально-технический	то же	800
		16
тепло-холодный материально-технический	»	120
		32
Навес	»	500
		7

Т а б л и ц а Нормативные показатели потребности в инвентарных зданиях производственного назначения на млн руб годового объема строительно монтажных работ

Номенклатура инвентарных зданий	Единица измерения	Нормативный показатель
Мастерские:		
ремонтно-механическая	руб. продукции в год	12600
	м ²	67
авторемонтная	то же	4346
		23
плотничная	»	1636
		9
арматурная	»	10710
		12
Котельная	кг/ч пара	120
Электростанция	кВ·А	70
Раздаточная газовой смеси	м ³ газовой смеси	4400

Т а б л и ц а Нормативные показатели потребности в инвентарных зданиях складского назначения на млн руб годового объема строительно монтажных работ

Номенклатура инвентарных зданий	Единица измерения	Нормативный показатель
Склад (кладовая): отапливаемый материально-технический для хранения химикатов, красок, олифы, паркета, материалов, спецодежды, постельных принадлежностей, обуви, канцелярских принадлежностей	м ²	52
неотапливаемый материально-технический для хранения цемента, извести, гипса, минеральной ваты, изоляционных материалов, гипсовых изделий, сухой штукатурки, клея, асбестовых изделий, фанеры, электроустановочных проводов, троссов, цепей, стали кровельной и инструментальной, гвоздей, метизов, скобяных изделий	»	29
теплоизоляционный материально-технический	»	37
Навес для хранения: стали арматурной, рубероида, толя, гидроизоляционных материалов, плиток облицовочных и метлахских, асбестоцементных плит, асбестоцементных волокнистых листов, гипсовых перегородок	»	2,3
столярных и плотничных изделий	»	48
битумной мастики	»	13
	»	13

Т а б л и ц а 26

№ п.п.	Наименование	Показатель, м ² /чел.	Расчетная численность работников в пиковый период строительства
1	Контора	5	На общее число линейного персонала ИТР или из расчета 30 % общего числа ИТР
2	Здание для проведения занятий и культурно-массовых мероприятий	0,8	На 20 % общего числа работающих
3	Гардеробная	1	На общее число рабочих, включая учеников, практикантов и др. (до 10 % рабочих)
4	Гардеробная с умывальной, помещением для отдыха и сушилкой (для зданий контейнерного типа)	1,6	То же
5	Душевая с преддушевой и раздевалкой	0,2	На общее число рабочих
6	Умывальная	0,1	На общее число работающих
7	Здание для кратковременного (регламентированного) отдыха, обогрева и сушки спецодежды	0,5	На 10 % общего числа рабочих или на полное число рабочих, занятых на наружных работах в неблагоприятных условиях
8	Сушилка для спецодежды и обуви	0,2	На общее число рабочих, включая практикантов и др. (до 10 % рабочих)
9	Уборная мужская	0,1	На 70 % общего числа работающих
10	Уборная женская с комнатой для гигиены	0,2	На 30 % общего числа работающих
	В том числе помещение для личной гигиены женщин	0,05	-
11	Помещение для отдыха и приема пищи	0,8	На 20 % общего числа рабочих
12	Столовая раздаточная	0,6	На 50 % общего числа работающих
	То же, доготовочная (на полуфабрикатах)	0,8	На 30 % общего числа работающих
	То же, заготовочная (на сырье)	1	На 20 % общего числа работающих или на общее число работающих в неосвоенных районах страны
13	Здравпункт	0,05	На общее число работающих

Раздаточная газовой смеси $S_{тр} = 4700 \cdot 10 = 47000 \text{ м}^3$ газовой смеси.

Здания складского назначения.

Склады:

отапливаемый материально-технический $S_{тр} = 24 \cdot 4 = 96 \text{ м}^2$;

тепло-холодный материально-технический $S_{тр} = 37 \cdot 10 = 370 \text{ м}^2$.

Навес $S_{тр} = 76,3 \cdot 10 = 763 \text{ м}^2$.

Расчетные (минимальные) показания потребности в мобильных зданиях административного и бытового назначения (основной номенклатуры) приведены в табл. 26.

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В ОСОБЫХ ПРИРОДНО КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

При разработке проектных решений и документации по организации строительства и производству строительно-монтажных работ в особых природно-климатических условиях (суровых климатических и сложных инженерно-геологических условиях); в районах с особыми грунтовыми условиями (вечномерзлые, просадочные, засоленные, пучинистые, заторфованные и др., в районах с повышенной влажностью подверженных селям, лавинам, оползням и обвалам); в сейсмических, труднодоступных, отдаленных и малонаселенных районах, а также в курортных, водоохраных и т.п. зонах должны также предусматриваться специальные мероприятия, учитывающие условия организации строительного производства в этих районах и зонах в соответствии с требованиями строительных норм и правил для районов с особыми природно-климатическими условиями, а также [СНиП 3.01.01-85](#) «Организация строительного производства».

При разработке проектных решений и документации следует руководствоваться также указаниями и рекомендациями, приведенными в «Методических рекомендациях по комплектно-блочному строительству объектов», «Пособии по строительству в труднодоступных и малообжитых районах с применением экспедиционно-вахтового метода организации работ», «Руководстве по организации строительного производства в условиях северной зоны» (М.: Стройиздат, 1978), «Методических рекомендациях по организации пионерного комплекса при рассредоточенном строительстве объектов в неосвоенных районах северной зоны с учетом опыта применения вахтового и экспедиционного методов организации строительства» (М.: Стройиздат, 1983), а также примерами организационно-технологических схем, решений и документации, разработанными ЦНИИОМТП в составе изданных Стройиздатом массовым тиражом эталонов и примеров проектов организации строительства*.

* Проект организации строительства промышленного предприятия в северной зоне страны / ЦНИИОМТП. - М.: Стройиздат, 1978.

Проект организации строительства промышленного предприятия в пустынных и горных районах южной зоны страны / ЦНИИОМТП. - М.: Стройиздат, 1977.

Проект организации строительства жилищно-гражданских объектов в пустынных и горных районах южной зоны страны / ЦНИИОМТП. - М.: Стройиздат, 1977.

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Экономическое обоснование решений ПОС производится в соответствии с основными положениями действующей Инструкции по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве, а в части применяемых прогрессивных решений, предусматриваемых планами внедрения новой техники, - Инструкции по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений.

Определение сравнительной экономической эффективности вариантов проектных решений по организации строительства производится путем сопоставления приведенных затрат, представляющих собой сумму себестоимости и нормативных отчислений от капитальных вложений в производственные фонды строительно-монтажных организаций, по каждому из вариантов по формуле

$$Z_i = C_i + E_n K_i, \quad (31)$$

где C_i - себестоимость строительно-монтажных работ по i -му варианту проекта организации строительства; E_n - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений в строительстве; K_i - капитальные вложения в фонды строительно-монтажных организаций по i -му варианту проекта организации строительства.

При выборе варианта проекта организации строительства предпочтение отдается варианту с минимальными приведенными затратами с учетом экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства объекта, а при равенстве приведенных затрат - варианту, обеспечивающему получение социального эффекта (вытеснение ручного труда, улучшение условий труда и др.).

Определение экономического эффекта производится по проекту организации строительства для объекта (предприятия, здания, сооружения) в целом независимо от продолжительности его возведения согласно действующим нормативам или плановым показателям. При этом нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений принимается в размере $E_n = 0,15$.

Отбор и оценка новых технологических процессов, методов механизации и автоматизации производства, новых способов организации производства и труда для их включения в проекты организации строительства производятся в соответствии с требованиями Инструкции по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений.

Сравниваемые варианты проекта организации строительства должны быть приведены в сопоставимый вид по фактору времени, уровню применяемых цен и социальных факторов, в том числе качеству временных (инвентарных) зданий и сооружений санитарно-бытового назначения, условиям размещения рабочих, характеру инфраструктуры.

Приведение разновременных затрат по фактору времени производится по формуле

$$\alpha_t = (1 + E)^t, \tag{32}$$

где α_t - коэффициент приведения; E - норматив для приведения разновременных затрат; t - период времени приведения в годах, т.е. количество лет, отделяющих затраты или результаты данного года от начала расчетного года. При оценке проектов организации строительства за расчетный принимается год ввода объекта в действие по варианту проекта организации строительства с большей продолжительностью строительства.

Коэффициенты приведения разновременных затрат, определенные по формуле (32), указаны в табл. 27.

Т а б л и ц а 27

Время приведения, годы	Коэффициент приведения разновременных затрат по фактору времени α_t при	
	0,08	0,1
0	1	1
1	1,0799	1,1
2	1,1655	1,21
3	1,2594	1,331
4	1,3605	1,4641
5	1,4684	1,6105
6	1,5873	1,7716
7	1,7153	1,9487
8	1,8518	2,1436
9	2	2,3579
10	2,1598	2,5937

Норматив для приведения разновременных затрат $E = 0,08$, а при оценке прогрессивных форм и методов, применяемых в проекте организации строительства, предусмотренных планами по внедрению новой техники, $E = 0,1$.

Экономическая эффективность от сокращения продолжительности строительства объекта, обусловленного применением проекта организации строительства \mathcal{E}_T , определяется по формуле

$$\mathcal{E}_T = \mathcal{E}_y + \mathcal{E}_\phi, \tag{33}$$

где \mathcal{E}_y - показатель экономии от сокращения условно-постоянных расходов строительной организации; \mathcal{E}_ϕ - эффект от выпуска дополнительной продукции или оказания дополнительных услуг за период сокращения продолжительности строительства объекта производственного назначения.

Экономия условно-постоянных расходов строительной организации в связи с сокращением продолжительности строительства объектов в результате выбора более совершенного варианта проекта организации строительства при неизменной сметной

стоимости определяется по формуле

$$\mathcal{E}_y = H(1 - T_i/T_0), \quad (34)$$

где H - условно-постоянные расходы по базовому варианту, руб.; T_0 и T_i - продолжительность строительства соответственно по эталону, принятому для сравнения и разработанному i -му варианту, в сопоставимых единицах измерения.

Условно-постоянную часть расходов строительной организации при усредненных расчетах можно определять по формуле

$$H = (0,01q + 0,15m + 0,5n)C_6/100, \quad (35)$$

где 0,01; 0,15 и 0,5 - доля условно-постоянных затрат соответственно в расходах на материалах, по эксплуатации строительных машин и оборудования и в накладных расходах; q , m , n - коэффициенты, определяющие структуру сметной себестоимости строительно-монтажных работ (соответственно затраты на материалы, по эксплуатации строительных машин и оборудования и накладные расходы), %; C_6 - себестоимость строительно-монтажных работ по базовому варианту.

В укрупненных расчетах значения коэффициентов q , m и n могут приниматься соответственно равными 0,6; 0,08 и 0,14. Эти значения приняты в соответствии со среднестатистическими данными о структуре себестоимости строительно-монтажных работ.

Эффект от досрочного ввода промышленного предприятия в результате сокращения продолжительности строительства определяется по формуле

$$\mathcal{E}_\Phi = E_H \Phi(T_0 - T_i), \quad (36)$$

где Φ - стоимость основных фондов, досрочно введенных в действие, руб.

При наличии исходных данных о прибыли размер экономического эффекта от функционирования объекта за период досрочного ввода в действие определяется по формуле

$$\mathcal{E}_\Phi = P_p(T_0 - T_i), \quad (37)$$

где P_p - среднегодовая прибыль за период досрочного ввода объекта в действие.

В том случае, если ввод объекта в действие осуществляется очередями, эффект от досрочного ввода объекта в действие определяется по формуле

$$\mathcal{E}_\Phi = \mathring{A}_1 \sum_{i=1}^r \hat{O}(\hat{O}_{1i} - T_{2i}), \quad (38)$$

где Φ - стоимость основных фондов, вводимых в составе i -ой очереди; T_{1i} , T_{2i} - продолжительность строительства i -ой очереди соответственно по базисному и проектируемому варианту; r - общее количество пусковых очередей предприятия.

При оценке сравнительной экономической эффективности вариантов ПОС в качестве эталона для определения эффекта от сокращения продолжительности строительства объекта принимается вариант проекта с большей продолжительностью.

В случаях когда вариантная разработка ПОС не осуществляется, в качестве эталона принимается продолжительность строительства аналогичных объектов, предусмотренная Нормами продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений, а при отсутствии аналогов - эталоны или методические примеры проектных документов (проектов организации строительства, проектов производства работ, типовых технологических карт и др., рекомендованные к использованию при проектировании).

Расчеты экономической эффективности ПОС производятся в процессе их разработки для выбора наиболее эффективного варианта и после завершения разработки проекта и передачи его заказчику для отражения показателей его эффективности в нормативных, плановых и отчетных документах.

После завершения строительства объекта оценивается фактическая экономическая эффективность ПОС с учетом реально сложившихся условий строительного производства,

нормативной базы и цен.

Показатели фактической эффективности применяются для анализа и уточнения показателей ПОС при последующем проектировании аналогичных объектов, а также использования при проектировании передового опыта, достигнутого в процессе строительства.

Для оценки экономической эффективности проекта организации строительства применяются следующие показатели:

экономический эффект по приведенным затратам, отражающий суммарную экономию всех производственных ресурсов, получаемую народным хозяйством, Э;

снижение сметной стоимости строительно-монтажных работ ΔC_M ;

прирост прибыли (снижение себестоимости строительно-монтажных работ) ΔP ;

сокращение продолжительности строительства ΔT ;

экономия трудовых затрат Δr ;

экономия материальных ресурсов в натуральном и денежном выражении ΔM ;

изменение фондоемкости производства $\Delta \Phi$.

Расчет экономического эффекта, получаемого в народном хозяйстве, производится по формуле

$$\dot{Y} = \left[\sum_{i=1}^{T_1} C_{1i} \alpha_{ii} - \sum_{i=1}^{T_2} C_{2i} \alpha_{ii} \right] \pm \dot{Y}_0, \quad (39)$$

где Z_{1i} и Z_{2i} - приведенные затраты по сравниваемым вариантам, осуществляемые в i -ом году строительства, определяемые по формуле (31); T_1 и T_2 - продолжительность строительства по сравниваемым вариантам; α_{ii} - коэффициент приведения для 1-го года; \dot{Y}_0 - экономический эффект от сокращения продолжительности строительства.

В тех случаях, когда применение более совершенного варианта проекта организации строительства приводит к изменению затрат на его проектирование, в частности при применении узлового метода, учитывается изменение этих затрат по формуле

$$\Delta C_{пр} = Z_{п}(N_1 t_1 - N_2 t_2) + Ц_{м2}(Q_1 - Q_2), \quad (40)$$

где $Z_{п}$ - среднемесячная заработная плата одного работника проектной организации (принимается одинаковой по сравниваемым вариантам), руб.; N_1 и N_2 - среднее количество работников, занятых разработкой проектов организации строительства по сравниваемым вариантам, чел.; t_1 и t_2 - время, затрачиваемое на разработку проектов организации строительства по сравниваемым вариантам, мес; Q_1 и Q_2 - машинное время ЭВМ, необходимое для решения задач в проектах по сравниваемым вариантам; $Ц_{м2}$ - стоимость единицы машинного времени ЭВМ, руб./час.

Определение в составе приведенных затрат, рассчитываемых по формуле (31), размеров капитальных вложений в основные производственные фонды строительной организации производится по формуле

$$K = \Phi M_0 / M_{п}, \quad (41)$$

где Φ - балансовая (восстановительная) стоимость соответствующих машин, механизированных установок и оборудования, руб.; $M_{п}$ и M_0 - соответственно среднегодовое плановое нормативное количество машино-смен работы и количество машино-смен работы машин, механизированных установок и оборудования, предусмотренных в проекте организации строительства.

Если предусмотренный проектом метод организации строительства изменяет потребность в оборотных средствах, к капитальным вложениям в состав основных производственных фондов по сравниваемым вариантам добавляются вложения в оборотные средства. Размер

этих вложений K_0 определяется в проекте в соответствии с Основными положениями о нормировании оборотных средств государственных предприятий и организаций, утвержденных Советом Министров СССР, в процентах к сметной стоимости строительно-монтажных работ и учитывается в составе приведенных затрат за каждый год строительства по формуле

$$Z_i = C_i + E_H(K_i + K_{oi}). \quad (42)$$

При оценке проектов организации строительства, предусматривающих применение укрупнительной сборки и блочно-конвейерного метода строительных конструкций и технологического оборудования, комплектно-блочного метода строительства, в составе приведенных затрат должны учитываться включаемые в смету на строительство объектов связанные с этим дополнительные текущие издержки по усилению или изменению строительных конструкций, а также дополнительные единовременные затраты по организации производства конструкций в заводских условиях.

При оценке проектов организации строительства с применением экспедиционного, экспедиционно-вахтового и вахтового методов, предусматривающих доставку рабочей силы и материально-технических ресурсов с тыловых баз, расположенных в освоенных районах страны, к экономическому эффекту, определенному по формуле (39), следует добавлять экономию капитальных вложений в строительство объектов жилищного и культурно-бытового назначения для проживания рабочих и членов их семей с учетом затрат на создание инфраструктуры возводимых жилых поселков. Указанные затраты определяются по действующим укрупненным нормативам.

Экономия сметной стоимости по проекту организации строительства определяется с учетом всех лимитирующих затрат, определяемых на основе утвержденных нормативов по сводной смете в процентах к сметной стоимости строительно-монтажных работ, по формуле

$$\Delta \tilde{N} = \frac{(\tilde{N}_{ni1} - \tilde{N}_{ni2})(100 + R)}{100}, \quad (43)$$

где C_{cm1} и C_{cm2} - сметная стоимость строительно-монтажных работ, определяемая по сводной смете по соответствующему объекту с учетом накладных расходов и плановых накоплений, руб.; R - коэффициент, учитывающий затраты на удорожание работ в зимнее время, временные здания и сооружения, непредвиденные работы и затраты, %.

Если в проекте организации строительства предусматривается использование при строительстве объекта временных мобильных (инвентарных) зданий передвижного и контейнерного типа, то экономический эффект от их применения взамен временных неинвентарных зданий аналогичного назначения определяется по формуле

$$Y_a = (C_1 + C_{ni})\varphi + \frac{\dot{E}_1 - \dot{E}_2}{\dot{E}_2 + \dot{A}_1} - C_2 \frac{\dot{O}_{nod}}{\dot{O}_{ne}}, \quad (44)$$

где Z'_1 - затраты на материалы и оборудование для временного здания франко-строительная площадка (за вычетом стоимости возврата материалов после разборки, приведенной к началу строительства объекта); Z_{c1} - затраты на возведение и разборку временного неинвентарного здания (сооружения); φ - коэффициент изменения срока службы инвентарного здания по сравнению с базовым вариантом, определяется по формуле

$$\varphi = P_1 + E_H / (P_2 + E_H); \quad (45)$$

P_1 и P_2 - доля стоимости временных зданий соответственно по неинвентарному и инвентарному вариантам здания в расчете на 1 год их службы; определяется по данным табл. 28; I_1 и I_2 - годовые издержки по эксплуатации временных зданий по сравниваемым вариантам; Z_2 - приведенные затраты на изготовление инвентарного здания и доставку его на

строительную площадку; $T_{стр}$ - продолжительность строительства объекта; $T_{сл}$ - срок службы инвентарного здания передвижного и контейнерного типов; E_B - принимается равным 0,15.

Т а б л и ц а 28

T_c	P	P + E	1/(P + E)
1	1	1,15	0,8696
2	0,4762	0,6262	1,5969
3	0,3021	0,4521	2,2119
4	0,2155	0,3655	2,736
5	0,1638	0,3138	3,1867
6	0,1296	0,2796	3,5765
7	0,1054	0,2554	3,9154
8	0,0874	0,2374	4,2123
9	0,0736	0,21236	4,4723
10	0,0627	0,2127	4,7015

Коэффициенты реновации, определенные по формуле $P = E / [(1 + E)T_c - 1]$, где T_c - срок службы новой техники при $E = 0,1$, приведены в табл. 28.

Примеры расчета экономического эффекта приведены в прил. 1.

Показатели экономической эффективности ПОС должны отражаться при разработке годовых и пятилетних планов, в отчетах строительных организаций, а также в нормах и нормативах.

Для отражения эффективности ПОС используется система технико-экономических показателей, которые учитываются в планах в течение всего периода строительства объекта.

Со строительной организации должны рассчитываться следующие показатели экономической эффективности применения проектов организации, отражаемые в результатах ее производственно-хозяйственной деятельности:

- экономия трудовых затрат Δr ;
- рост производительности труда ΔB ;
- прирост прибыли $\Delta П$;
- снижение себестоимости строительно-монтажных работ ΔC ;
- экономия материальных ресурсов ΔM .

Экономия трудовых затрат выражается показателем условного высвобождения численности работников в результате применения более эффективного проекта организации строительства и определяется по формуле

$$\Delta r = (T_1 - T_2)A, \tag{46}$$

где T_1 и T_2 - трудоемкость производства объема строительно-монтажных работ соответственно по сравниваемым вариантам, чел.-дн.; A - объем строительно-монтажных работ по проекту организации строительства в соответствующих единицах измерения. При разработке годовых планов в расчет принимается объем работ A_i , подлежащих выполнению в планируемом i -ом году.

Показатель роста производительности труда определяется по формуле

$$\Delta B = \Delta r / (r_1 - \Delta r), \tag{47}$$

где r_1 - общее количество работников на строительно-монтажных работах и в подсобных производствах по заменяемому варианту проекта организации строительства. При разработке годовых планов в расчет принимается количество условно-высвобождаемых работников в планируемом году Δr_i и численность работников, занятых на данном объекте в планируемом году, исходя из средней выработки и объема работ A_i .

Влияние принятого проекта организации строительства по данному объекту на изменение показателя роста производительности труда по строительной организации в планируемом

году определяется по формуле

$$V_{\text{орг}i} = (V_i - V_{\text{oi}})K_i, \quad (48)$$

где V_i - выработка в планируемом году по объекту в соответствии с принятым ПОС; V_{oi} - выработка по организации в планируемом году; K_i - удельный вес объемов работ i -го года, выполняемых на данном объекте в соответствии с проектом организации строительства по отношению к объему работ, выполняемому строительной организацией в целом в планируемом году.

Показатель прироста прибыли $\Delta\Pi$ в результате применения принятого проекта организации строительства определяется по формуле

$$\Delta\Pi = (C_{\text{см}1} - C_1) - (C_{\text{см}2} - C_2). \quad (49)$$

Показатель прироста прибыли, определяемый по формуле (49), принимается в расчет в планируемом году ввода объекта в действие.

Снижение материальных затрат в результате применения прогрессивных проектов организации строительства определяется по формуле

$$\Delta M = M_1 - M_2, \quad (50)$$

где M_1 и M_2 - материальные затраты в натуральном выражении на единицу объема работ по сравниваемым вариантам проекта организации строительства.

ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО ОБЪЕКТУ ВИДУ РАБОТ

Календарный план производства работ по объекту (виду работ) в составе проекта производства работ по форме 1ППР (см. [СНиП 3.01.01-85](#)) разрабатывается только для:

несложного объекта, состоящего из здания, сооружения или их части небольшого строительного объема с простыми технологическими процессами, объемно-планировочными и конструктивными решениями, предусматривающего участие в строительстве кроме генеральной подрядной строительной организации не более двух специализированных;

отдельных видов технически сложных и больших по объему строительных, монтажных и специальных строительных работ;

работ подготовительного периода.

При разработке календарных планов производства работ по объекту в качестве исходных данных принимаются:

проектные решения зданий и сооружений (объемно-планировочные, конструктивные и технологические) и данные проекта об объемах работ;

организационно-технологические схемы и решения по возведению здания, сооружения по секциям, пролетам, этажам, ярусам, захваткам и участкам, принятые в проекте организации строительства и технологических картах, в увязке с аналогичными решениями по возведению объектов производственной программы работ строительной организации;

календарные графики выполнения отдельных видов работ в технологических картах;

данные по организации и технологии возведения объектов-аналогов или объектов-представителей.

Разработка календарного плана производства работ по объекту (зданию, сооружению) осуществляется в следующей последовательности:

производится анализ объемно-планировочных и конструктивных решений с разбивкой здания (сооружения) на отдельные конструктивные элементы или части;

устанавливаются перечень (номенклатура) и объемы строительных, монтажных и специальных строительных работ, подлежащих выполнению на объекте;

производится выбор методов производства работ с определением количества, типов и марок строительных машин, оборудования, инвентаря и приспособлений, а также профессионального и численно-квалификационного состава рабочих низовых строительных подразделений (участков, звеньев и др.) и принимается предварительная интенсивность и

продолжительность выполнения каждого вида работ; определяется трудоемкость выполнения каждого вида работ (в чел.-дн.) и потребность в работе строительных машин (в маш.-см.);

устанавливается температурно-влажностный режим выполнения строительных процессов, а также величина технологических и организационных перерывов;

устанавливается организационная и технологическая последовательность выполнения строительных процессов и их взаимная увязка во времени и корректируются принятые ранее интенсивность и продолжительность выполнения работ, а также количество средств механизации;

производится построение графической (линейной, циклограммной, сетевой) модели поточного возведения здания (сооружения) с расчетом основных параметров поточного строительства и выбором наиболее целесообразного варианта, отвечающего основным решениям по возведению данного здания (сооружения), принятым в проекте организации строительства в составе предприятия, по продолжительности строительства объекта или другому критерию эффективности (непрерывности потребления ресурсов, минимума приведенных затрат и др.) в соответствии с указаниями разд. 14 настоящего Пособия;

производится, на основе выбранного варианта, построение календарного плана и графиков движения рабочих, работы строительных машин и транспортных средств, а также потребности в строительных машинах, конструкциях и других материально-технических ресурсах.

На основе анализа проектных решений здание или сооружение относится к определенному типу по степени однородности проектных решений, принимаются организационно-технологическая схема его возведения и методы производства работ в зависимости от степени сложности объекта, возможности его разбивки на одинаковые захватки и участки, характера чередования отдельных строительных процессов в общем комплексе работ и других организационных условий в соответствии с указаниями разд. 1 настоящего Пособия.

При составлении перечня работ они заносятся в календарный план в технологической последовательности и группируются по видам и периодам времени. При группировании работ необходимо придерживаться определенных правил. Работы по возможности следует укрупнять, объединять, чтобы график был лаконичным и удобным для чтения. В то же время укрупнение работ имеет предел в виде следующих ограничений:

нельзя объединять работы, выполняемые различными исполнителями (строительными участками, звеньями и другими низовыми строительными подразделениями);

в комплексе работ, выполняемых одним исполнителем, необходимо выделять и показывать отдельно ту часть работы, которая открывает фронт работ для другого строительного подразделения. Так, например, общестроительные работы на строительстве здания выполняет одно комплексное подразделение (звено), и исходя из этого его работу можно было бы показать одной строкой. Но так как в строительстве участвует ряд других специализированных подразделений, то из общестроительных работ следует выделить, например, такую работу, как монтаж строительных конструкций, с указанием сроков выполнения монтажа по этажам, ярусам, захваткам здания, чтобы показать, когда (после какого этажа, яруса, захватки) могут быть начаты санитарно-технические и электромонтажные работы. В свою очередь, окончание определенной части специальных работ позволяет приступить к заделке отверстий и устройству подготовки под полы и т.д.

Таким образом, укрупнение перечня работ в календарном плане ограничено технологическими факторами - последовательностью строительных процессов и организационными - распределением работ по исполнителям.

Объемы работ определяются по рабочим чертежам и объектам и локальным сметам. Выборка объемов работ из смет менее трудоемка, но так как в сметах отсутствует разбивка объемов работ по частям здания (захваткам, этажам, ярусам и др.), при определении объемов необходимо пользоваться непосредственно рабочими чертежами и спецификациями к ним, контролируя правильность расчетов по сметам. Объемы работ следует выражать в единицах измерения, принятых в действующих нормах и расценках на строительные-монтажные работы.

Трудоемкость работ и количество машино-смен работы строительных машин и

оборудования определяется по действующим единым или ведомственным и местным нормам и расценкам с учетом данных о фактической производительности труда и мероприятий, предусматривающих соответствующее перевыполнение норм выработки. Планируемый рост производительности труда учитывается путем введения поправочного коэффициента на перевыполнение норм.

Необходимо иметь в виду, что нормирование труда по действующим нормам и расценкам очень трудоемкий процесс, в связи с чем во всех крупных строительных организациях для целей планирования следует использовать укрупненные нормы, разрабатываемые на основе производственных калькуляций. Укрупненные нормы составляются по видам работ на здание или его часть (секцию, пролет, ярус, этаж и т.д.), конструктивный элемент или комплексный строительный процесс.

Продолжительность работ в календарном плане определяется следующим образом. К моменту составления календарного плана должны быть приняты методы производства работ, выбраны строительные машины, механизированные установки и оборудование и принята интенсивность выполнения работ. В процессе составления календарного плана следует предусматривать эксплуатацию основных строительных машин путем их использования в 2 - 3 смены без перерывов в работе и излишних перебазировок. Интенсивность и продолжительность механизированных работ должна определяться только исходя из производительности машины. В связи с этим сначала определяется интенсивность и продолжительность механизированных работ, ритм выполнения которых определяет все построение календарного плана, а затем рассчитывается интенсивность и продолжительность работ, выполняемых вручную.

Продолжительность выполнения механизированных работ (в рабочих днях) определяется по формуле

$$T_{\text{мех}} = N/n_{\text{маш}}m, \quad (51)$$

где N - потребное количество машино-смен; $n_{\text{маш}}$ - количество принятых машин, шт.; m - количество смен работы в сутки.

Потребное количество машин $n_{\text{маш}}$ зависит от объема работ, принятой организационно-технологической схемы возведения здания и установленных сроков строительства объекта.

Продолжительность работ, выполняемых вручную (в рабочих днях), определяется по формуле

$$T_{\text{р}} = Q_{\text{р}}/n_{\text{чел}}, \quad (52)$$

где $Q_{\text{р}}$ - трудоемкость работ, чел.-дн.; $n_{\text{чел}}$ - количество рабочих, которые могут занять фронт работ.

Предельное (максимальное) количество рабочих, которые могут работать на захватке, определяется путем разбивки фронта работ захватки на деланки, размер фронта работ на которых должен соответствовать по объему работ не менее чем сменной производительности звена или отдельного рабочего или быть кратным ей.

Произведение числа деланок на количественный состав звеньев дает максимальную численность исполнителей на данной захватке.

Минимизация продолжительности выполнения работ имеет предел в виде трех ограничений: размера фронта работ; наличия рабочих кадров; технологии производства работ.

Количество смен работы при использовании основных строительных машин (монтажных кранов, экскаваторов, бульдозеров и др.) принимают не менее двух. Работы без применения строительных машин, как правило, должны вестись только в одну смену. Сменность работ, выполняемых вручную и с помощью механизированного инструмента, зависит от имеющегося фронта работ и наличия рабочих кадров. Как правило, при достаточном фронте работ эти работы целесообразно планировать только в первую смену, при которой улучшаются условия труда, повышается возможность более четкой организации и управления работами, обеспечивается тем самым более высокая производительность труда. Кроме того, отделочные виды работ, например отделочные, можно выполнять только в

дневную смену. Производство ряда работ во вторую смену, особенно в сезон дождей и циклонов, требует проведения дополнительных мероприятий, таких как освещение рабочих мест и проходов, принятия мер по охране труда.

Однако и проведение этих дополнительных мероприятий не устраняет полностью неудобств работы во вторую смену. Работы, осуществляемые вручную, назначаются во вторую смену только в тех редких случаях, когда фронт работ резко ограничен и звено вынуждено разделиться для посменной работы (например, при возведении дымовых труб).

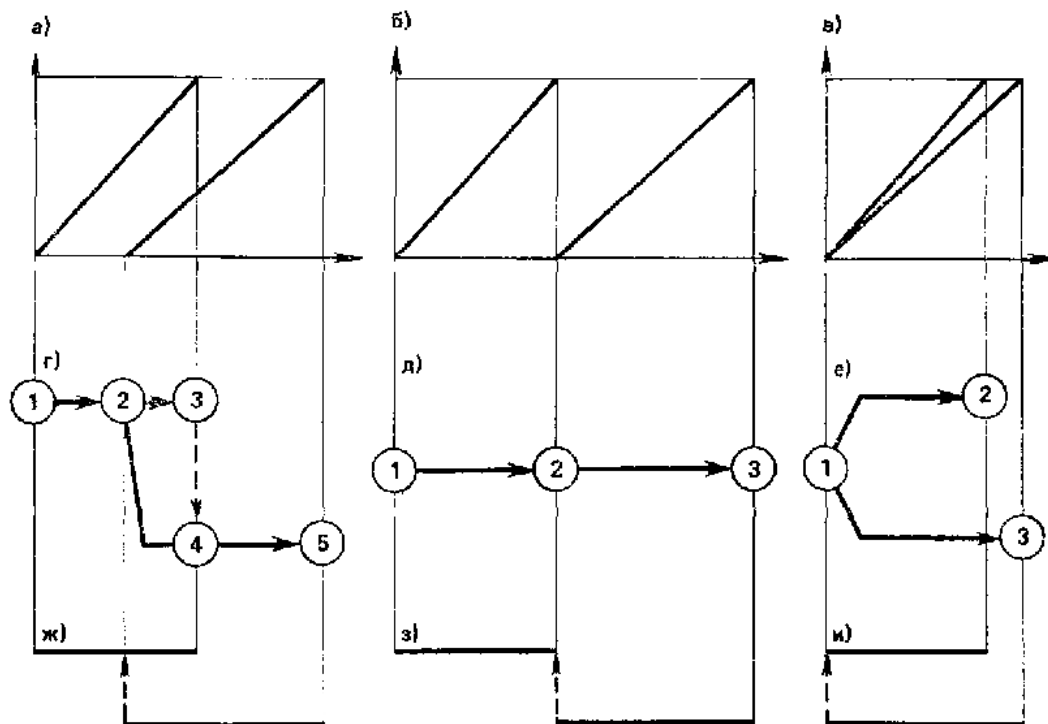


Рис 11 Принципиальные схемы отображения взаимоувязки строительных процессов и переноса топологии на различных графических моделях

а, б, в - на циклограмме соответственно при совмещенном, последовательном и параллельном выполнении работ; *г, д, е* - то же, на сетевой модели; *ж, з, и* - то же, на линейной модели (графике Ганта)

Количество рабочих в смену и состав производственного подразделения (звена) определяются в соответствии с трудоемкостью и продолжительностью работ. При расчете состава подразделения исходят из того, что переход в пределах объекта с одной работы на другую не должен вызывать изменений в количественном и профессионально-квалификационном составе звена рабочих или другого производственного подразделения. С учетом этого требования должна устанавливаться наиболее целесообразная структура совмещения профессий в подразделении. Обычно производственные подразделения (звенья) имеют уже сложившийся состав, что следует учитывать при разработке календарного плана.

Графическая модель возведения здания (сооружения) наглядно отображает ход работ во времени и пространстве, их последовательность и взаимную увязку и может быть представлена в циклограммной (рис. 11, *а, б, в*), сетевой (рис. 11, *г, д, е*) и линейной форме (рис. 11, *ж, з, и*).

Правила переноса топологии на различные графические модели строительства и принципиальные схемы отображения взаимоувязки строительных процессов на них даны на рис. 11.

Календарные сроки выполнения работ устанавливаются из условия соблюдения строгой технологической последовательности с учетом необходимости в минимально возможный срок предоставить фронт работ для выполнения последующих.

Время подготовки фронта работ в ряде случаев увеличивается из-за необходимости соблюдения технологических перерывов между двумя последовательно выполняемыми работами. Такие технологические перерывы связаны со свойствами применяемых материалов.

Например, монтаж вышележащих железобетонных конструкций может производиться только после того, как монтажные стыки опорных конструкций приобретут необходимую прочность. Величина технологических перерывов не является неизменной, она зависит от ряда факторов. Так, время сушки штукатурки зависит от периода года, температуры и применяемых методов (естественная или искусственная сушка). При необходимости величина технологических перерывов может быть сокращена путем использования более интенсивных методов. Так, при устройстве монолитного стыка могут быть применены другой вид и марка цемента, электропрогрев или другие методы ускорения твердения бетона.

Технологическая последовательность работ зависит от конкретных проектных решений. Так, способ прокладки внутренних электрических сетей определяет технологическую последовательность выполнения штукатурных, малярных и электромонтажных работ. Скрытая электрическая проводка выполняется до штукатурных и малярных работ, а при открытой - штукатурные работы предшествуют электрической проводке.

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 (см. рис. 11, в, е, и).

При наличии технологической связи между работами в пределах общего фронта соответственно смещаются участки их выполнения, и работы производятся совмещенно (см. рис. 11, а, г, ж). При этом необходимо учитывать правила охраны труда. Например, при выполнении в течение дня на одной захватке монтажных и отделочных работ следует планировать в первую смену отделочные работы, а во вторую - монтаж конструкций.

При составлении графика работ на строительство промышленных объектов учитывается очередность ввода в эксплуатацию отдельных агрегатов, узлов, технологических линий, пусковых комплексов, а также секций, блоков, отдельных зданий и сооружений. Например, при сооружении ТЭЦ сдаются в эксплуатацию отдельные блоки паровых турбин, при строительстве мартеновских цехов - отдельные печи и т.п. С учетом такого порядка сдачи в эксплуатацию устанавливается технологическая последовательность строительно-монтажных работ и работ по монтажу технологического оборудования.

Календарный план выполнения работ

Исходными данными для разработки календарного плана выполнения работ являются:

- проектные решения и физические объемы работ по отдельным конструктивным элементам или частям зданий (сооружений);

- решения по организации и технологии выполнения строительного процесса с учетом взаимной увязки со смежными процессами;

- карты трудовых процессов;

- нормы затрат труда и работы строительных машин, принимаемые по действующим сборникам норм и расценок;

- данные о количественном и профессионально-квалификационном составе комплексных и специализированных подразделений рабочих (звеньев), а также о производительности, видах, типах и марках строительных машин;

- производственные нормы расхода строительных материалов.

Принципы и методика разработки календарных планов работ, а также порядок составления перечня рабочих процессов и операций и расчета объемов работ, их трудоемкости и продолжительности, состава исполнителей (рабочих звеньев) и др. являются такими же, как и при разработке календарного плана производства работ по объекту (см. пп. 8.3 - 8.11).

Календарный план работ строительной организации

Исходными данными для разработки календарного плана работ строительной организации по выполнению производственной программы являются:

- перспективный (пятилетний) план подрядных работ строительной организации;

- проектно-сметная документация на полный объем работ в планируемом периоде;

- проект производственной программы строительной организации по видам и объемам

работ, разработанный на основе данных внутрипостроечных титульных списков по отдельным заказчикам;

календарные планы строительства в составе проектов организации строительства, проектов производства работ и технологических карт;

данные о планируемых объемах и сроках поставки строительных материалов, машин и других материально-технических ресурсов;

установленные сроки ввода объектов в действие;

расчетные данные о производственной мощности генподрядной и субподрядных строительных организаций и отдельных их подразделений (строительных участков, звеньев и др.);

ожидаемое выполнение объемов работ на задельных объектах на начало планируемого периода.

Разработка календарного плана работ строительной организации производится в такой последовательности;

строительная организация на основе проектов внутрипостроечных титульных списков по всем заказчикам составляет проект плана подрядных строительно-монтажных работ на планируемый (годовой, двухлетний) период и план распределения объектов по строительно-монтажным управлениям с учетом их территориального расположения, специализации и мощности. Эти данные заносятся в табл. 29;

строительно-монтажные организации на основе плана распределения объектов устанавливают перечень (номенклатуру) и объемы основных строительных, монтажных и специальных строительных работ (специализированных потоков), а также затраты труда на их выполнение по каждому объекту и в целом по строительной организации. Эти данные также заносятся в табл. 29. В ней для примера приведены данные для одного из генподрядных строительных управлений, входящего в состав общестроительной территориальной организации;

производится построение календарного плана работ строительной организации, исходя из условий наиболее равномерного использования трудовых ресурсов и строительных машин строительных подразделений (строительных участков, звеньев рабочих) с использованием данных проектов организации строительства, проектов производства работ, технологических карт и календарных планов рассмотренных разновидностей.

Разработка календарного плана (рис. 12) производится следующим образом (на примере данных табл. 29):

1. Определяется среднее число рабочих, необходимое в течение планового периода (года) для выполнения ведущего строительного процесса по объектам строительного управления. Таким ведущим процессом в нашем примере являются работы по устройству кирпичных стен с общей трудоемкостью работ 15428 чел.-дн. Тогда среднее число каменщиков равно: $15428/260 = 60$ чел., где 260 - количество рабочих дней в году.

НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	МЕСЯЦЫ И РАБОЧИЕ НЕДЕЛИ							
	ЯНВАРЬ	ФЕВРАЛЬ	МАРТ	АПРЕЛЬ	МАЙ	ИЮНЬ	ИЮЛЬ	АВГУ
ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	12-16-33							
УСТРОЙСТВО ФУНДАМЕНТОВ		12-8-35						
УСТАНОВКА КОЛОНН	1-5-50			12-5-20				
УСТРОЙСТВО КРОВЛИ (КОНСТРУКЦИИ)						18-5-10		
МОНТАЖ СТЕН И ПЕРЕГОРОДОК ИЗ ПАНЕЛЕЙ					12-30-45			15
КЛАДКА СТЕН И ПЕРЕГОРОДОК ИЗ КИРПИЧА		1-60-75		33-20-20	16-24-30		10-18-38	-
				26-10-20	17-6-30		3-30-52	
УСТРОЙСТВО МОНОЛИТНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ		1-12-20				12-8-23		
УСТРОЙСТВО КРОВЛИ				1-10-35			12-8-25	
УСТР-ВО БЕТОННОЙ ПОДГОТОВКИ ПОД ПОДЫ			1-8-30				12-12-35	
САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАБОТЫ				1-8-60			12-6-25	
ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ					1-12-35		12-8-	
УСТРОЙСТВО СЛАБОТОЧНЫХ СЕТЕЙ						1-4-15		
ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ						1-72-60		
МОНТАЖ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВ.							12-12-20	
УСТРОЙСТВО ЧИСТЫХ ПОЛОВ							1-26-60	

Рис Календарный план работы строительной организации

34. Дом культуры	98,6	1280	46,3	1068	8,6	310	16,2	180	-	-	72,4	3240
35. Магазин	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36. Склад	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого по всем 36 объектам строительного управления с учетом не включенных в таблицу	160,4	7920	220,8	5960	40,6	1240	120,8	1620	90,4	940	560,4	15428

Продолжение табл. 29

Объект	План по видам работ									
	устройство монолитных конструкций каркаса		устройство кровли		устройство бетонной подготовки под полы		санитарно-технические		электромонтажные	
	тыс. руб.	чел.-дн.	тыс. руб.	чел.-дн.	тыс. руб.	чел.-дн.	тыс. руб.	чел.-дн.	тыс. руб.	чел.-дн.
1. Общежитие на 516 мест	8,4	240	8,2	354	9,6	246	24,3	480	20,1	420
2. 70-квартирный жилой дом	5,2	120	-	-	32,8	1210	-	-	-	-
3. Котельная	12,6	310	5,2	280	18,4	820	92,8	1890	42,3	960
4. Детсад на 140 мест	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. Профтехучилище	6,2	180	28,4	930	26	620	-	-	-	-
12. Склад	6,4	180	5,2	200	5,6	420	7,6	150	6,1	240
13. 80-квартирный жилой дом	-	-	-	-	6,8	540	24,8	620	16,3	380
14. Техникум механизации	-	-	14,8	360	-	-	-	-	24,6	530
33. Склад медицинского оборудования	-	-	-	-	-	-	16,3	380	9	186
34. Дом культуры	162	440	-	-	-	-	-	-	-	-
35. Магазин	-	-	-	-	-	-	9,3	210	6,2	140
36. Склад	-	-	-	-	-	-	-	-	18	410
Итого по всем 36 объектам строительного управления с учетом не включенных в таблицу	61,8	1280	68	1260	78	1460	396	9820	278	6980

Продолжение табл. 29

Объект	План по видам работ											
	устройство слаботочных сетей		отделочные		монтаж технологического оборудования		устройство чистых полов		устройство наружных коммуникаций		благоустройство территории	
	тыс. руб.	чел.-дн.	тыс. руб.	чел.-дн.	тыс. руб.	чел.-дн.	тыс. руб.	чел.-дн.	тыс. руб.	чел.-дн.	тыс. руб.	чел.-дн.