




А. Ю. Михайлов

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. КАЛЕНДАРНОЕ И СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2-е издание



 «Инфра-Инженерия»

УДК 69.003
ББК 65.31
М69

Рецензенты:

Вальт А. Б., д-р техн. наук., проф., заведующий кафедрой
промышленного и гражданского строительства
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»;
Коваленко А. Н., д-р техн. наук, профессор кафедры проектирования и эксплуатации
нефтегазопроводов РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, академик АЭН РФ;
Филатов В. Н., д-р техн. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ,
лауреат Ленинской и Государственных премий СССР,
генеральный директор ЗАО НПО «Элак»

Михайлов, А. Ю.

М69 Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 300 с.
ISBN 978-5-9729-0495-2

Даны расчёты и методические рекомендации для линейного календарного и сетевого планирования при поточной организации строительного производства. Учтены требования актуальных нормативных документов по организации строительства, учебных планов и рабочих программ для студентов.

Для студентов, аспирантов и преподавателей строительных специальностей, а также работников строительных и проектных организаций, занимающихся вопросами планирования и организации строительства.

УДК 69.003
ББК 65.31

ISBN 978-5-9729-0495-2

© Михайлов А. Ю., 2020
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2020
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1. Календарное планирование в строительстве	
1.1. Термины и определения	8
1.2. Общие положения об организации строительного производства	15
1.3. Нормирование продолжительности строительства	28
1.4. Определение задела в строительстве	23
1.5. Поточная организация строительства	
1.5.1. Выбор метода организации строительства	30
1.5.2. Параметры строительного потока	39
1.5.3. Расчет параметров строительного потока без совмещения работ	41
1.5.4. Расчет параметров строительного потока с совмещением работ	44
1.5.5. Примеры расчета параметров строительных потоков без совмещения работ	46
1.5.6. Примеры расчета параметров строительных потоков с совмещением работ	60
1.5.7. Оптимизация строительных потоков	71
1.5.8. Варианты заданий и контрольные вопросы	80
1.6. Определение номенклатуры, объемов работ и потребности в строительных конструкциях и материалов	
1.6.1. Определение номенклатуры работ	88
1.6.2. Подсчет объемов земляных работ	92
1.6.3. Подсчет объемов работ при возведении зданий и сооружений из сборных железобетонных конструкций ..	105
1.6.4. Подсчет объемов работ при возведении зданий и сооружений из монолитных бетонных и железобетонных конструкций	107
1.6.5. Подсчет объемов работ при устройстве свайных фундаментов	109
1.6.6. Подсчет объемов работ при устройстве каменной кладки	111
1.6.7. Подсчет объемов работ при возведении зданий и сооружений из металлических конструкций	115
1.6.8. Подсчет объемов работ при возведении зданий и сооружений из деревянных конструкций	117

1.6.9. Подсчет объемов работ при устройстве кровли	122
1.6.10. Подсчет объемов работ при устройстве полов	123
1.6.11. Подсчет объемов отделочных работ	124
1.6.12. Подсчет потребности в строительных конструкциях и материалов	129
1.7. Выбор машин и механизмов	
1.7.1. Общие указания к производству работ	130
1.7.2. Расчет потребности транспортных средств	135
1.7.3. Выбор экскаватора	140
1.7.4. Расчет забоя одноковшового экскаватора	151
1.7.5. Выбор землеройно-транспортных машин	157
1.7.6. Выбор схемы работы землеройно-транспортных машин	163
1.7.7. Выбор свайного оборудования	166
1.7.8. Выбор оборудования для водопонижения	176
1.7.9. Варианты заданий	181
1.8. Организация труда рабочих в строительстве	
1.8.1. Нормирование труда в строительстве	185
1.8.2. Калькуляция трудовых затрат	194
1.8.3. Бригадная форма организации труда	196
1.8.4. Расчет комплексной бригады	199
1.8.5. Оплата труда в строительстве	208
1.8.6. Календарное планирование	212
Глава 2. Сетевое планирование в строительстве	
2.1. Сетевая модель и ее основные элементы	217
2.2. Правила построения сетевых графиков	222
2.3. Аналитический способ построения сетевого графика	225
2.4. Графический способ построения сетевого графика	230
2.5. Построение сетевого графика в масштабе времени	232
2.6. Матричный способ построения сетевого графика	238
2.7. Табличный способ расчета сетевого графика	251
2.8. Расчет сетевого графика в MS Excel	254
2.9. Задачи метода критического пути	259
2.10. Вероятностные характеристики сетевых планов	263
2.11. Оптимизация стоимости сетевых проектов	270
2.12. Диаграмма Ганта	276
2.13. Варианты заданий и контрольные вопросы	278
Приложение 1.	283
Приложение 2.	289
Приложение 3.	293
Литература	295

ГЛАВА 1. КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

1.1. Термины и определения

Строительство – отрасль материального производства, продукцией которого являются законченные и подготовленные к эксплуатации жилые и общественные здания, производственные предприятия, инженерные сооружения и другие объекты.

Задачи строительства – обеспечение производства основных фондов при эффективном использовании ресурсов.

Организация – упорядоченность, согласованность и взаимодействие отдельных частей целого.

Организация строительства – взаимосвязанная система подготовки к строительству, установление очередности, сроков выполнения работ, обеспечение эффективности и качества строительной продукции.

Задачи организации строительства – обеспечение направленности организационных, материально-технических ресурсов и технологических решений на достижение конечной цели строительного производства.

Строительное производство – взаимосвязанная система подготовки отдельных видов работ, обеспечение очередности и сроков их выполнения, снабжение материально-техническими ресурсами и контроль качества.

Новое строительство – возведение комплекса объектов основного, подсобного и вспомогательного назначения вновь создаваемых предприятий, зданий и сооружений. При строительстве объектов по очередям, к новому строительству относят первую и последующие очереди до ввода в эксплуатацию всех запланированных мощностей. К новому строительству относится так же строительство на новой площадке предприятия такой же или большей мощности взамен ликвидируемого, дальнейшая эксплуатация которого признана не целесообразной по техническим или экономическим условиям.

Техническое перевооружение – комплекс мероприятий, направленный на повышение технико-экономических показателей отдельных производств, цехов или участков на основе внедрения передовых технологий или оборудования, совершенствования системы управления и организации производства.

Реконструкция – перестройка здания для улучшения его функционирования или использования по новому назначению.

Ремонт – комплекс строительного-монтажных работ по полному или частичному устранению имеющихся повреждений.

Очередь строительства – совокупность объектов или их частей, которые обеспечивают выпуск готовой продукции, предусмотренной проектом строительства или реконструкции предприятия (объекта).

Пусковой комплекс – группа зданий и сооружений, являющаяся частью строящегося или реконструируемого предприятия, жилого комплекса, объектов транспорта и т.п., ввод в эксплуатацию которых обеспечит выпуск определенной продукции, заселение, улучшение транспортного обеспечения предусмотренных проектом.

Градостроительный комплекс – часть микрорайона, состоящая из группы жилых домов, административных зданий, объектов социального, культурно-бытового назначения, сооружений инженерной инфраструктуры и благоустройства, предназначенных обеспечить комфортные условия для проживания населения.

Управление – процесс целенаправленного воздействия управляющей подсистемы (органа управления) на управляемую подсистему (объект управления) для обеспечения эффективного функционирования и развития.

Управляющая подсистема – субъект управления, элемент в системе управления, воздействующий на другие элементы. Субъект управления в зависимости от целей исследования может рассматриваться и как объект управления для вышестоящего звена.

Управляемая подсистема – объект управления, воспринимающая управляющие воздействия со стороны органа управления (управляющей подсистемы).

Планирование – функция управления, представляющая собой процесс разработки планов, включающих определение показателей деятельности организации, при условии наличия ограничений по ресурсам и по времени.

План – комплекс заданий, объединенных общей целью, которые необходимо выполнить в определенной последовательности и в установленные сроки.

Эффект – результат деятельности и следствие каких-либо причин в достижении поставленной цели.

Эффективность – результат, характеризующий степень использования ресурсов для достижения поставленной цели.

Строительные организации по виду собственности подразделяются на две группы: государственные и частные. К государственным строительным организациям относятся те, которые принадлежат государству или в уставном капитале которых оно принимает участие. К частным строительным организациям относятся: акционерные общества (открытые и закрытые) и неакционерные строительные организации (товарищества или общества с ограниченной, полной или смешанной ответственностью).

Акционерное общество – объединение капитала нескольких граждан или юридических лиц для совместной хозяйственной деятельности. Акционерные общества открытого типа (ОАО) свой капитал формируют за счет продажи акций в форме открытой подписки, получения доходов, внесения основных средств и других источников. В закрытом акционерном обществе (ЗАО) капитал образуется только за счет вкладов данного коллектива и контролируется ограниченным кругом лиц.

Товарищество или общество с ограниченной ответственностью - объединение лиц для совместной хозяйственной деятельности. Основным отличием этой организационно-правовой формы заключается в том, что участники несут ответственность по обязательствам товарищества или общества только долей своего вклада.

Полное товарищество или общество с полной ответственностью – объединение нескольких физических лиц для совместной хозяйственной деятельности. Участники товарищества или общества несут ответственность по обязательствам данной организации всем своим имуществом.

Смешанные товарищества или общества (товарищества или общества со смешанной ответственностью) – объединение нескольких физических лиц для совместной хозяйственной деятельности. Его участники подразделяются на две группы: действительные члены общества, несущие полную ответственность по обязательствам организации; члены - вкладчики или ассоциативные члены, которые несут ответственность по обязательствам данной организации в пределах своих вкладов.

Ассоциация (Союз) - одна из организационно-правовых форм некоммерческих организаций, являющаяся добровольным объединением юридических лиц.

Кооператив – основанное на членстве объединение людей и организаций, созданное для достижения общих экономических и социальных целей, связанных с удовлетворением материальных или

иных потребностей членов, внесших долю (пай) в созданный фонд. Члены кооператива признают участие в рисках и в результатах деятельности организации, участвуют в ее функционировании в качестве пайщиков.

Концерн – финансово-промышленная группа компаний. Для концерна типичным является сохранение юридической и хозяйственной самостоятельности его участников, но с учетом координации со стороны доминирующих финансовых структур. Основным преимуществом концернов является концентрация финансовых и материальных ресурсов.

Консорциум – организационная форма временного объединения независимых предприятий и организаций с целью координации их предпринимательской деятельности. Консорциум может создаваться для осуществления крупного капиталоемкого проекта или для совместного размещения займа. В международной практике консорциумы создаются для совместной борьбы за получение заказов. Внутри консорциума роли распределяются таким образом, чтобы каждый участник работал в той сфере деятельности, где он достиг наивысшего технического уровня при наименьших издержках производства. Действия участников координируются лидером. Каждый участник готовит предложение в рамках своей доли, из которых формируется общее предложение консорциума. Консорциум несет солидарную ответственность перед заказчиком.

Участники консорциума сохраняют свою полную хозяйственную самостоятельность и могут входить в состав любых других добровольных организаций. Консорциум создает единые финансовые и материальные фонды за счет взносов участников.

Холдинг – конгломерат материнской компании и контролируемых ею дочерних компаний. Помимо простых холдингов, представляющих собой одно материнское общество и одно либо несколько контролируемых им дочерних предприятий, существуют и более сложные холдинговые структуры, в которых дочерние общества сами выступают в качестве материнских компаний по отношению к другим. Контроль материнской компании за своими дочерними предприятиями осуществляется посредством доминирующего участия в их уставном капитале, так и посредством определения их хозяйственной деятельности, либо иным образом.

В условиях рыночных отношений, хозяйственные связи между предприятиями, учреждениями и организациями различных форм

собственности осуществляются на основе исполнения между ними договорных обязательств по выполнению различных видов работ и оказанию услуг. К таким услугам относятся: поставка товаров; перевозка грузов; аренда помещений; выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ; строительство объектов и их капитальный и текущий ремонты, производство товаров, продукции и многое другое.

Строительный подряд может включать строительство или реконструкцию предприятия, жилого дома или другого здания, сооружения или иного объекта, а также неразрывно связанные со строящимся объектом работы: монтажные, пусконаладочные и др. (п. 2 ст. 740 ГК РФ). Строительный подряд осуществляется на основании договора. Основными видами договоров (контрактов) являются: договор поставки; договор подряда и договор аренды.

Договор поставок содержит обязательства поставщика передать товар в обусловленный срок в собственность покупателя, а последний обязуется принять товар и уплатить за него определенную сумму.

Договор аренды представляет собой соглашение между собственником имущества, сдающим его в аренду (арендодателем), и лицом, берущим это имущество в аренду (арендатором). Такой договор содержит описание состава и указание стоимости арендуемого объекта, размер арендной платы, распределение обязанностей договаривающихся сторон по ремонту и восстановлению арендуемого имущества, обязанности арендатора по сохранению и возвращению имущества и условия его возможного выкупа.

Договор подряда является правовым документом, регламентирующим организационно-экономические отношения между заказчиком и подрядным строительным предприятием. Договор подряда заключается заказчиком на строительство зданий и сооружений либо на выполнение монтажных, пусконаладочных и других видов работ. Для выполнения специальных видов работ (сантехнических, электромонтажных, по монтажу технологического оборудования и др.) подрядчик заключает договоры субподряда со специализированными организациями.

Договоры подряда различаются по способу установления договорной цены и характеру взаимоотношений участников строительства. *Договоры первого типа могут быть с твердой ценой и с возмещением издержек.*

Договор с твердой ценой применяется, когда на момент его заключения проектная документация тщательно разработана, и заказчик может выплатить подрядчику заранее определенную сумму. Данный тип договора связан с большой долей риска для подрядчика, так как любые отклонения от условий, указанных в договоре, приведут к изменению затрат.

Договор с возмещением издержек предполагает возмещение подрядчику затрат, которые положениями контракта отнесены к возмещаемым. Возмещение может производиться не по всем затратам, а только по тем из них, которые согласно положениям контракта относятся к возмещаемым. Этот тип контракта позволяет начать строительство объекта еще до того, как подготовлена вся проектно-сметная документация, в которую вносятся возникающие в процессе строительства изменения.

Наиболее распространенные виды контрактов с возмещением издержек следующие: контракт с фиксированной ценой единицы продукции; контракт с ценой, равной фактическим затратам, и фиксированным процентом от затрат (постоянная относительная прибыль); контракт с ценой, равной фактическим затратам, и фиксированной доплатой (постоянная абсолютная прибыль); контракт с ценой, равной фактическим затратам, и переменным процентом (переменная относительная прибыль); контракт с определением цены по окончательным фактическим затратам; контракт с гарантированными максимальными выплатами.

Контракты с возмещением издержек принимаются в следующих случаях: если проект недостаточно разработан для того, чтобы определить его твердую цену (как правило, это происходит при неполной готовности проектно-сметной документации); при реализации крупного проекта, когда заказчик хочет осуществлять оперативный контроль за ходом выполнения работ; когда заказчик собирается осуществлять более жесткий контроль за выбором поставщиков и субподрядчиков; если особенности проекта, в том числе его цена, не дают заинтересованности подрядчику в принятии на себя дополнительного риска.

Широко используются договоры с гарантированными максимальными выплатами затрат в размерах, не превышающих фиксированный предельный уровень цены объекта. Этот вид договоров применяется при значительной неопределенности размера непредвиденных затрат, а также когда подрядчик согласен на выполнение

договора по максимальной, но приемлемой для заказчика цене при осуществлении последним контроля за ходом строительства.

В практике строительства встречаются *договоры с фиксированной ценой единицы объема работ*. В этом случае, чтобы заинтересовать подрядчика в получении прибыли, резерв средств на покрытие непредвиденных расходов может учитываться на уровне цены единицы объема работ.

Часто заключаются *договоры на строительство объектов «под ключ»*. В этом случае заказчик полностью или частично освобождается от обязательств по обеспечению участников строительства проектно-сметной документацией и по поставкам оборудования. Эти функции принимает на себя подрядчик, а заказчик представляет подрядчику проект или технико-экономический расчет, передает фонды на оборудование, принимает участие в пусконаладочных работах, совместно с подрядчиком сдает законченные строительством объекты государственной приемочной комиссии.

Федеральный закон от 20 апреля 2007 г. № 53-ФЗ изменил понятие «начальная цена контракта» на «начальная максимальная цена контракта» и установил, что «Цена государственного или муниципального контракта является твердой и не может изменяться в ходе его исполнения, за исключением случаев, установленных частью 6 Закона».

Начальная максимальная цена контракта свидетельствует о том, что цена контракта не может превышать начальную цену, установленную заказчиком. В случае, если по окончании срока подачи заявок на участие в конкурсе подана только одна заявка, государственный или муниципальный контракт заключается с участником размещения заказа, подавшим указанную заявку, на условиях и по цене контракта, которые предусмотрены заявкой на участие в конкурсе и конкурсной документацией. Участник размещения заказа, подавший заявку, не вправе отказаться от заключения государственного или муниципального контракта.

1.2. Общие положения об организации строительного производства

Строительство зданий и сооружений должно выполняться на научной организации труда, главными задачами которой являются – сокращение сроков строительства, снижение затрат трудовых и финансовых ресурсов при высоком качестве готовой продукции.

Реализация таких задач может быть обеспечена только при основательной инженерной подготовке на подготовительном этапе строительства объекта. Основой подготовки к строительному производству является разработка проекта производства работ (ППР). В соответствии с требованиями СП 48.13.330.2011 Свод правил. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 «Организация строительства» и Положения «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утверждённых Постановлением Правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008 г.

К организационно-технологической документации относятся проект организации строительства (ПОС), проект производства работ (ППР), а также иные документы, в которых содержатся решения по организации строительства и технологии производства работ, оформленные, утвержденные и зарегистрированные в соответствии с правилами, действующими в организациях, разрабатывающих, утверждающих и согласующих эти документы.

Проект организации строительства разрабатывает проектная организация, осуществляющая подготовку проектной документации, утверждаемой заказчиком и передаваемой подрядчику.

Для несложных объектов проект организации строительства разрабатывается в сокращенном варианте, обычно содержащего: календарный план строительства; ведомость объемов строительно-монтажных работ; ведомость потребности в материалах и строительных машинах; строительный генеральный план; краткая пояснительная записка.

Традиционно проект организации строительства разрабатывается после окончания архитектурно-строительного проектирования и подсчета объемов работ. Тем самым нарушается увязка архитектурно-строительного проектирования с решением задач строительного производства, что приводит к неминуемым дополнительным затратам ресурсов и увеличения продолжительности строительства.

Лучшей увязке архитектурно-строительных решений с проектом организации строительства способствует параллельное решение следующих задач:

- разработка планировочных решений – выбор рационального варианта разрезки здания на строительные-технологические блоки;
- разработка оптимизации генплана – определение оптимальной продолжительности строительства, распределения капитальных вложений и составлении ситуационного плана строительства;
- разработка объемно-конструктивных решений объекта, технологических схем строительства, определения объемов работ и потребности в материально-технических ресурсах.

Проект производства работ, а также иные документы, в которых содержатся решения по организации строительства и технологии производства, разрабатывается лицом, осуществляющим строительство, или по договору лицом, имеющим выданное саморегулируемой организацией свидетельство о допуске к таким видам работам.

При разработке проекта организации строительства должны учитываться прогрессивные методы и способы ведения строительного производства, в том числе:

- применение деталей и узлов заводского изготовления;
- сокращение ручного труда путем механизации;
- применение эффективных технологических решений, обеспечивающих сокращение трудовых затрат и надлежащий уровень качества строительных работ;
- максимальное использование инвентарной технологической оснастки и современного инструмента и оборудования;
- применение сетевых моделей, диспетчеризации, вычислительной техники для управления строительным производством;
- организация комплектных поставок материалов и изделий на секцию, этаж, квартиру и т.д.;
- учет особенностей климатических, геологических, гидрологических и иных условий района строительства;
- выполнение до начала основного цикла работ всего комплекса подготовительных работ;
- организация на объекте капитального строительства потока с совмещением во времени смежных технологических процессов и равномерного использования материально-технических ресурсов.

Проект производства работ (ППР) должен разрабатываться при строительстве: на городской территории; на территории действующего предприятия; в сложных природных и геологических условиях;

технически сложных объектов по требованию органа, выдающего разрешение на строительство или на выполнение строительно-монтажных и специальных работ. В остальных случаях ППР может не разрабатываться, тогда решения по технике безопасности оформляются в виде отдельного документа.

В составе ППР обычно разрабатываются следующие основные организационно-технологические документы: календарный план на основной (подготовительный) период строительства объекта; графики потребности строительных конструкций, оборудования и материалов; строительный генеральный план; пояснительная записка с необходимыми расчетами.

В минимальный состав ППР на строительство объекта в целом включаются: строительный генеральный план (СГП), решения по технике безопасности в составе, определенном СНиП 12-03-99 и иных документов, обеспечивающих безопасность при производстве работ.

ППР может разрабатываться на строительство объекта в целом, отдельной его части, элемента, а также на выполнение отдельных видов работ.

Для промышленных объектов обычно принимают четыре этапа строительно-монтажных работ:

- 1-й этап, подготовительные работы;
- 2-й этап, работы нулевого цикла;
- 3-й этап, монтаж каркаса здания и отделочные работы;
- 4-й этап, монтаж инженерных коммуникаций и оборудования.

Возведение жилых зданий, спроектированных по индивидуальным проектам, производится в три этапа:

- 1-й этап, подготовительные работы и устройство нулевого цикла, включая прокладку инженерных коммуникаций;
- 2-й этап, возведение надземной части;
- 3-й этап, монтаж специального оборудования.

При возведении жилых зданий по типовым проектам, а также зданий и сооружений административно-хозяйственного назначения, работы планируется осуществлять в два этапа:

- 1-й этап, подготовительные работы и устройство нулевого цикла, включая прокладку инженерных коммуникаций;
- 2-й этап, возведение надземной части.

1.3. Нормирование продолжительности строительства

Характеристика объекта строительства должна включать:

- сведения о природно-климатических, гидрологических, геологических, экологических, эпидемиологических и других условиях выбранного участка под строительство; сведения о транспортной обеспеченности, наличии источников энергетических ресурсов, обеспеченности трудовыми ресурсами (Приложение 1);

- сведения о возводимом здании или сооружении, его размерах, принципиальных конструктивных решениях, числе пролетов, этажей, секций, температурных швах, шаге колонн, длин ферм, балок и других конструктивных элементах;

- сроки строительства здания или сооружения (директивные) согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

Продолжительность строительства определяется по календарному плану (календарным графикам) строительства в составе проекта организации строительства (ПОС).

Продолжительность строительства может быть задана заказчиком директивными сроками, подсчитана в одном из разделов технико-экономического обоснования (ТЭО) или технико-экономического расчета (ТЭР).

При отсутствии исходных данных для определения продолжительности на основе построения календарного плана строительства используют исходные данные по объектам-аналогам, имеющим сходные объемно-планировочные и конструктивные решения, близкие объемы, площади, мощности и т.п., сметную стоимость работ или по СНиП 1.04.03-85*.

Для особых условий строительства в Москве используются «Региональные нормы продолжительности строительства зданий и сооружений в городе Москве».

Подготовительный период исчисляется от начала работ на строительной площадке до начала работ по возведению зданий и сооружений основного назначения и включает внеплощадочные и внутриплощадочные работы.

К внеплощадочным работам относятся: строительство подъездных путей к площадке строительства, водопроводных сетей с заборными сооружениями, линий электропередачи, канализационных коллекторов и т.п.

К внутриплощадочным работам относятся: снос ветхих и непригодных зданий и сооружений, расчистка и планировка строительной площадки, прокладка (перекладка) инженерных сетей электроснабжения, водоснабжения, канализации, устройство временных складов, размещение и установка временных бытовых помещений для рабочих.

Продолжительность работ подготовительного периода, как правило, не превышает 16 – 19 % продолжительности основного периода строительства.

Работы основного периода строительства начинаются после завершения в полном объеме подготовительных работ.

Продолжительность строительства по таблицам определяется в месяцах от даты начала до даты окончания строительства. Даты оформляются актами, составленными заказчиком и подрядчиком.

Значения продолжительности строительства, указанные в таблицах, являются максимально допустимыми значениями продолжительности строительства в целом, а также его этапов. Строительно-монтажные работы выполняются основными машинами в две смены, а остальные работы – в среднем в 1,5 смены. При выполнении всех работ в две смены или в три смены продолжительность строительства сокращается введением коэффициентов, соответственно, 0,9 и 0,8.

Нормами учтено строительство зданий на ленточных фундаментах и с техническим подпольем. Продолжительность строительства зданий на свайных фундаментах увеличивается из расчета 10 рабочих дней на каждые 100 свай.

Продолжительность строительства здания с подвалом устанавливается в соответствии с настоящим разделом норм по сумме общей площади жилой части здания и 50% площади подвала.

Продолжительность строительства подземной и надземной частей здания установлена для типовых домов и домов массового применения, не имеющих встроенных и пристроенных нежилых помещений, при условии двухсменной работы одного монтажного крана для зданий до четырех секций и двух монтажных кранов для здания свыше четырех секций.

Продолжительность строительства для зданий сложной конфигурации в случаях, требующих дополнительной установки башенного крана, увеличивается на 15 рабочих дней.

Продолжительность строительства жилого здания с пристроенными предприятиями обслуживания определяется отдельно по жилой и пристроенным частям.

Продолжительность строительства жилого здания со встроенными помещениями предприятий обслуживания определяется по данному разделу норм с прибавлением на каждые 100 м² общей площади встроенных помещений 0,5 месяца.

Продолжительность строительства объектов, характеристика которых отличается от табличных данных, определяется по интерполяции и экстраполяции.

Интерполяция применяется, если значение характеристики объекта находится внутри значений, приведенных в таблице. Экстраполяция применяется, если значение характеристики объекта находится вне значений, приведенных в таблице.

Значение характеристики при экстраполяции не должно быть больше удвоенного максимального или половины минимального значений, приведенных в таблице. На каждый процент изменения характеристики строящегося объекта продолжительность строительства изменяется на 0,3 %.

При определении нормативной продолжительности строительства необходимо учитывать местные условия, применяя поправочные коэффициенты (табл.1.1).

Т а б л и ц а 1.1

Поправочные коэффициенты к нормам продолжительности строительства

Область РФ		Поправочный коэффициент
Для первых двух лет строительства	Магаданская область (за исключением Чукотского автономного округа)	1,6
	Якутия (южнее 60-й параллели)	1,4
	Хабаровский край (за исключением городов Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре, Советская Гавань); Амурская область; Приморский край (за исключением городов Владивосток, Находка); Читинская область (за исключением г. Читы)	1,2
Для последующих лет строительства в перечисленных районах		1,1

Пример1: Выполнить нормирование продолжительности строительства 12 этажного двух секционного монолитного жилого дома на свайных фундаментах (500 шт.) со встроенными помещениями общей площадью 9377,8 м². Площадь встроенных помещений подвального типа равна 1475,2 м². Район строительства – город Калининград (методом интерполяции).

Решение:

- согласно п.9 общих положений СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» принимается метод линейной интерполяции. Нормы продолжительности строительства могут быть определены для общих площадей 8000 м² и 12000 м² из расчета 13 и 17 месяцев соответственно.

Продолжительность строительства на единицу прироста общей площади равна:

$$\frac{17 - 13}{12000 - 8000} = 0,0001 \text{ мес}$$

Прирост общей площади равен 9377,8 – 8000 = 1377,8 м². Тогда продолжительность строительства с учетом интерполяции будет равна:

$$T_1 = 0,0001 \cdot 1377,8 + 13 = 14,4 \text{ мес}$$

- продолжительность строительства жилого здания со встроенными помещениями предприятий обслуживания определяется по данному разделу норм (п.8) с прибавлением на каждые 100 м² общей площади встроенных помещений 0,5 месяца.

$$T_2 = \frac{737,6 \cdot 0,5}{100} = 3,7 \text{ мес}$$

Где 737,6 м² – 50% от общей площади встроенных помещений.

- Продолжительность строительства здания на свайных фундаментах увеличивается из расчета 10 рабочих дней на каждые 100 свай. Увеличение срока строительства с учетом свайных фундаментов составит:

$$T_3 = \frac{500 \cdot 10}{100} = 50 \text{ дней} \approx 1,7 \text{ мес}$$

Общая продолжительность строительства составит:

$$T_{об} = T_1 + T_2 + T_3 = 14,4 + 3,7 + 1,7 = 19,8 \approx 20 \text{ мес}$$

Подготовительный период составит 1 месяц, основной период возведения здания – 19 месяцев.

Пример 2: Определить нормативную продолжительность строительства завода по производству древесно-стружечных плит мощностью 160 тыс. м³ плит в год. Район строительства Хабаровский край (методом экстраполяция).

Т а б л и ц а 1.2

Выборка из таблицы нормативных сроков строительства
промышленных объектов

Наименование объекта	Характеристика	Нормы продолжительности строительства, мес			
		Общая	Подготовительный период	Передача оборудования	Монтаж оборудования
Завод древесно-стружчатых плит	В составе: участка переработки сырья, участка сушки, производственного корпуса, объектов производственного назначения, внешних сетей и коммуникации. Мощностью 30 тыс. м ³ плит в год	24	3	12–20	$\frac{9}{14-22}$
	Мощностью 100 тыс. м ³ плит в год	38	6	12–20	$\frac{16}{21-31}$

Решение:

- увеличение мощности проектируемого предприятия в сравнении с нормируемой составляет $160-100 = 60$ тыс. м³ плит в год, что соответствует 60%;

- увеличение нормы продолжительности строительства составит $60 \cdot 0,3 = 18\%$, или $0,18 \cdot 38 = 6,84$ мес ≈ 7 мес.

- нормативная продолжительность строительства составит:

$$T_n = 38 + 7 = 45 \text{ мес}$$

- общая продолжительность строительства с учетом районного коэффициента составит:

$$T_{\text{общ}} = k \cdot T_n = 1,2 \cdot 45 = 54 \text{ мес}$$

Окончательно принимаем продолжительность строительства 54 мес.

1.4. Определение задела в строительстве

Задел в строительстве – это объем работ, который должен быть выполнен к началу (концу) планируемого периода (обычно планового года) на переходящих объектах. Задел может измеряться в процентах от общего объема работ, сметной стоимости, стоимости строительно-монтажных работ, физических объемах работ (m^2 жилой или полезной площади).

В настоящее время планированию задела в строительстве уделяется недостаточно внимания. Это объясняется существующими проблемами финансирования и в какой-то степени непониманием важности планирования размеров задела. Руководители строительных организаций, прежде всего, озабочены состоянием текущих дел, полагая, что проблемы необходимо решать по мере их появления. Задел же необходим для обеспечения ритмичной работы строительной организации в течение года, снижения себестоимости строительства и своевременного ввода объектов в эксплуатацию.

Задел в жилищном строительстве рассчитывается по СНиП 1.05.03-87 «Нормы задела в жилищном строительстве с учетом комплексной застройки».

В соответствии с СН 411-81 «Нормативы задела в строительстве по отраслям народного хозяйства» в качестве нормируемых показателей задела при строительстве жилых домов могут приниматься:

- показатель задела по капитальным вложениям;
- показатель задела по общей площади;
- показатель готовности строительного задела;
- показатель завершения строительства.

Задел по капитальным вложениям на начало планируемого периода их ввода в эксплуатацию определяется как:

$$П_{зс} = \frac{\kappa_1 B_1 + \kappa_2 B_2 + \dots + \kappa_i B_i}{100}$$

где B_1, B_2, \dots, B_i – общая площадь домов, вводимая в эксплуатацию в $1, 2, \dots, i$ квартале, исчисляемом от начала планируемого периода, % объема; $\kappa_1, \kappa_2, \dots, \kappa_i$ – нормативный показатель готовности группы заделных домов в зависимости от ввода в эксплуатацию по кварталам планируемого периода, в процентах, принимаемый по табл.3 СНиП 1.05.03-87 или по диаграмме рис. 1.1.