



В.В. МОЛОДИН
С.В. ВОЛКОВ

**ОРГАНИЗАЦИОННО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ
СТРОИТЕЛЬСТВА
ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ**

НОВОСИБИРСК 2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СИБСТРИН)

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.В. Молодин, С.В. Волков

ОРГАНИЗАЦИОННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ

Учебное пособие

НОВОСИБИРСК 2015

УДК 728:69.003
ББК У31
М 754

Молодин В. В.

Организационно-технологическое проектирование строительства жилых объектов : учеб. пособие / В. В. Молодин, С. В. Волков ; Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин) ; С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2015. – 216 с.

ISBN 978-5-7795-0763-9

В учебном пособии рассмотрены современные методы организационно-технологического проектирования и организации строительства жилых объектов, предложены методы оценки качества и эффективности организационно-технологических решений (ОТР), схем строительства жилых объектов.

Выполнен анализ и оценка параметров современного строительного производства, показаны их взаимосвязи, взаимозависимости, влияние на качество и безопасность строительства жилых объектов. Предложены новые подходы к проектированию организационно-технологических решений (схем) строительства жилых объектов на основе их увязки с инвестиционным и архитектурно-строительным проектированием.

Пособие предназначено для разработчиков организационно-технологической документации для строительства жилых зданий и комплексов, аспирантов и студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Печатается по решению издательско-библиотечного совета
НГАСУ (Сибстрин)

Рецензенты:

- Л.М. Колчеданцев, д-р техн. наук, профессор кафедры строительного производства СПбГАСУ;
- М.М. Титов, д-р техн. наук, профессор кафедры технологии строительного производства НГАСУ (Сибстрин)

ISBN 978-5-7795-0763-9

- © Молодин В.В., Волков С.В., 2015
- © Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2015
- © Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2015

ВВЕДЕНИЕ

Проектирование и строительство современных жилых объектов требует глубокой профессиональной и организационной подготовки, больших затрат труда и материальных ресурсов. Целесообразность строительства жилых зданий, комплексов определяется социальными факторами, зависит от экономических, технических и технологических возможностей, которыми располагают участники строительства.

Значительную часть жизни человек проводит в среде, основой которой составляют здания и сооружения, созданные самим человеком. Управляя процессами проектирования и строительства жилых объектов, человек улучшает среду своей жизнедеятельности, развивает ее во времени и пространстве.

Организационно-управляющие воздействия в проектно-строительной деятельности направлены на решение следующих задач: определение источников и необходимых объемов финансовых ресурсов; выбор способов и методов организации производства; календарное планирование работ; подбор исполнителей; подготовку и заключение контрактов, регулирование вопросов качества, охраны труда и техники безопасности; анализ затрат, оценку рисков и др.

Основу современных научно-методических подходов и методов управления проектно-строительной деятельности составляют:

- управление целями и задачами проектирования и строительства;
- решение творческих задач на всех стадиях подготовки, проектирования, организации, управления и планирования строительства;
- умение применять имеющиеся знания и предыдущий опыт проектно-строительной деятельности;
- внедрение в сфере строительства современных принципов менеджмента.

Основная цель проектно-строительной деятельности заключается в создании условий для наилучшего взаимодействия

и наиболее эффективной работы всех участников строительства объектов, в обеспечении выполнения всех работ в минимально возможные сроки, в рациональном, наиболее эффективном управлении всеми видами ресурсов.

На каждом этапе эволюционного развития общества в основе проектно-строительной деятельности были принципы, направленные на способность создавать новое; синтез фундаментального профессионального образования, опыта и практики строительства объектов; развитие аналитических способностей специалистов сферы строительства, привычки анализировать.

Настоящее учебное пособие будет полезно для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Строительство», поможет им построить свою работу так, чтобы будущие жилые здания и сооружения были выполнены качественно, в заданные сроки, соответствовали духу времени и стали достойной средой обитания человека.

Глава 1. СУЩЕСТВУЮЩАЯ ПРАКТИКА, МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ

1.1. История развития проектно-строительной деятельности

Символом технологических достижений каждой эпохи являются дошедшие до наших времен объекты культурного наследия. Анализируя формы того или иного сооружения, мы постепенно раскрываем тайны древних строительных технологий, способы создания объектов, их проектирования, организации и управления строительством.

Одним из наиболее ранних этапов развития проектно-строительной деятельности и осознанной творческой деятельности человека является эпоха Древнего Египта. Строительство пирамид – пример квалифицированного управления огромными массами рабочих и специалистов, способных к воплощению необычных идей. Здесь требовались знания методов организации четкого и последовательного выполнения работ, выбора площадки для строительства, разметки основания пирамид, стороны которых были строго ориентированы по сторонам света. Для обеспечения жесткости будущей пирамиды проводились серьезные подготовительные работы, включавшие разбивку и выравнивание площадки.

По дошедшим до нас свидетельствам подготовка площадки для строительства пирамиды Хеопса продолжалась около 10 лет, а строительство – более 20 лет, включая отделку. Общее количество работающих составляло около 100 тыс. человек. Работа планировалась, использовались эффективные экономические и социальные методы управления строительством. Рабочие были хорошо организованы, предусматривались определенные условия их проживания на территории строительства, обучение, питание, лечение и удовлетворение других потребностей [7].

В эпоху Эхнатона (1353–1335 до н.э.) было достигнуто значительное сокращение сроков и облегчение производства строительных работ. Впервые в истории Египта был введен стандарт на строительные камни – 50 см в длину. Масса блока была такой, что операции с ним мог производить один человек с помощью легких деревянных лестниц.

Китайские историки началом деятельности по организации и управлению строительством в своей стране считают «Свод законов и установлений по строительству», вышедший в Китае более 800 лет назад и включавший 70 разделов.

В современном изложении требования свода законов и установлений можно представить следующим образом:

- запрет на внесение каких-либо изменений в проект после того, как начались строительные работы;
- установление порядка строительства и правил его финансирования;
- утверждение положений об обязательном контроле производства всех строительных работ;
- ответственность автора проекта за качество построенного здания, вплоть до смертной казни.

Свод законов содержал 27 разделов требований к проектированию жилых и гражданских зданий, в том числе:

- определение девяти типов зданий для представителей различных сословий и социальных групп населения;
- рекомендации по установлению пропорций зданий, объемно-планировочным решениям, обеспечению солнечным светом каждого помещения жилища;
- размеры помещений и архитектурных деталей;
- указания по цветовым решениям фасадов зданий, типу и цвету черепицы для кровли (рис. 1);
- определение оборудования и видов отделки помещений;
- требования к конструктивным деталям и элементам зданий;
- описания способов производства работ;
- рекомендации по применению строительных материалов;
- указания по методам организации и оборудования строительных площадок.



Рис. 1. Китайский храм

Такая тщательная проработка системы ограничений и рекомендаций в строительстве жилых и гражданских зданий говорит о многовековом суммировании строительной теории и практики, высокой культуре управления различными факторами строительного производства, в том числе качеством строительства, безопасностью жилых объектов. Высокопоставленные китайские чиновники осуществляли государственный контроль за соблюдением требований свода законов. Несоблюдение и нарушение требований каралось крупными денежными штрафами и лишением лицензии на производство работ.

Проекты жилых комплексов Афин представляли собой схематические изображения, модели отдельных объектов, содержали данные для расчета строительных материалов, численности рабочих и др. Сохранились документы по управлению строительством зданий, совершенствованию конструктивных решений, применению новых строительных материалов и конструкций, прогрессивных технологий строительного производства.

Греческие мастера добивались особой точности как предварительной обработки конструктивных элементов зданий, так и

их монтажа с помощью подъемных блоков и полиспастов (рис. 2). Тщательная обработка «постели» и вертикальных швов выполнялась при помощи так называемой обтески «по-красному», при которой к поверхности, подлежащей обработке, прикладывалась мраморная плита, смазанная сангиной. Точки, на которых отпечаталась сангина, подлежали дальнейшему обтесыванию. После установки на место каменные блоки и плиты, составлявшие массив здания, отделялись окончательно. Для скрепления каменных блоков в монолитную конструкцию в древнегреческом строительстве применялись металлические скобы в форме ласточкина хвоста или двойного «Г». Пустоты с находившимися в них скобами по специальному каналу заливались свинцом [7].



Рис. 2. Греческий Парфенон

Сложившаяся в Древней Греции практика представления архитектурных и конструктивных решений в виде чертежей и рисунков привела к появлению проекта в том смысле, к которому мы привыкли сегодня. Демократический строй Греции обязывал авторов проекта показывать наглядно будущие здания и сооружения в чертежах и моделях, защищать их на народных

собраниях. Процедура поручения городскими властями работ архитектору требовала гласности и демократичного утверждения проекта. Плутарх отмечает: «Города, обнаружив решение о постройке храмов или водружении колоссов, выслушивают мастеров, соревнующихся друг с другом ради получения заказа и приносящих проекты и модели, а затем выбирают того, кто сделает то же самое дешевле, лучше и скорее» [7]. Таким образом, существовала некая система конкурсных требований, предъявлявшихся к проекту, а также существовали органы, уполномоченные регулировать эти требования, добиваясь целей, поставленных заказчиком.

В конце I в. до н.э. центром архитектуры становится Рим. В столице гигантской мировой империи были сформированы главные направления развития проектно-строительного дела, системы образования, проектирования и строительства. Главным решением, предложенным римскими архитекторами и строителями в организации внутреннего пространства зданий, стало объединение несущих конструкций опор и балок, перекрывающих пролеты, в новую конструктивную основу, базирующуюся на бетонной монолитной оболочке.

В процессе работы над выдающимся римским Колизеем (рис. 3) было выработано множество подходов, приемов и методов оптимизации инженерных решений. Так, главными конструктивными элементами Колизея стали круговая арка и бетонная стена, на которых впоследствии появились бетонный цилиндрический и купольный своды.

Римский период развития проектно-строительной деятельности характеризуется появлением новых форм организации создания зданий и сооружений, главными из которых стали:

- 1) определение задач и функций управления проектом;
- 2) полное согласование архитектурной идеи, прежде всего конструктивной схемы здания, с существующей материально-технической базой строительства;
- 3) видение проектировщиком направления развития объекта строительства во времени и пространстве.



Рис. 3. Римский Колизей

Все чаще возникала необходимость изображения чертежей на папирусе, т.к. заказчик хотел видеть объект еще до начала строительства. Отношения между проектировщиками и заказчиками усложнились. Архитекторы по требованию заказчиков вынуждены были постоянно вносить изменения в проект, увеличивались сроки и стоимость строительства объектов.

Следующий этап развития проектно-строительной деятельности связан с Византией, которая при императоре Константине превратилась в новую столицу Римской империи – Константинополь. В 395 г., после распада Римской империи, Константинополь становится столицей новой Восточно-Римской империи. В этот период был принят целый ряд технических и конструктивных решений, определивших мировую практику строительства зданий и сооружений на многие последующие годы. Кирпичная кладка стен осуществлялась при помощи известкового раствора с добавлением толченого кирпича. Кирпич имел вид пластины-плинфы размером 35×35×5 см. Основной массив стены составлял раствор, из которого плинфы отсасывали влагу и корректировали направление кладки. Кладка, получившая название «византийской», положила начало декоративной обработке фасадов зданий из фигурной кирпичной кладки с чередующимися светлыми и темными полосами облицовок (рис. 4) [7].



Рис. 4. Собор Святой Софии в Константинополе

Основные формы византийских перекрытий: полусфера, полуцилиндрический свод и полный купол. В отличие от римских объектов, византийские своды не отлиты, а сооружены с помощью правильной кладки со штукатуркой или без нее, выполненной без вспомогательных лесов. Схемы зданий и сооружений включали в себя переход от квадратного плана помещения к круглому куполу с равномерным распределением нагрузки от основания купола на паруса и сокращением числа опор.

Период XII–XIII вв. стал переломным в европейской архитектуре. С развитием культурной и политической деятельности росла квалификация проектировщиков, строителей, совершенствовалась строительная техника. Проектно-строительная деятельность вышла из-под опеки монастырей. Центрами нового архитектурного направления стали сначала Франция, потом Германия, затем другие страны Европы. Зародился новый стиль в архитектуре – готика.

В процессе развития готики продолжилась эволюция строительных методов и приемов, конструктивных схем и систем. Наиболее характерные черты готики: вертикальность композиции зданий и сооружений, стрельчатая арка, каркасная система опор и ребристый свод. Конструктивными элементами готических соборов являются арочные ребра сводов, вертикальные опоры сводов, вынесенные наружу контрфорсы и наклонные элементы в виде полуарок (рис. 5).



Рис. 5. Собор Парижской Богоматери

Сохранившиеся источники свидетельствуют о том, что осуществлялась техническая проработка конструкций зданий в целом. Созданные в то время строительные трактаты описывали преимущества различных строительных материалов, содержали рекомендации о размерах конструкций в зависимости от действующих нагрузок. Применялись графические методы расчета для определения формы сводов, толщины опор, размеров конструкций. Возведению зданий предшествовал проект, состоявший из чертежей на листах пергамента, точно определявших основные архитектурные и конструктивные элементы здания.

Наряду со строительством храмов, мастера каменного дела, кровельщики, столяры и другие ремесленники создавали и рядовую городскую застройку. Строительные артели работали под руководством наиболее опытных мастеров – авторов проектов зданий. В процессе строительства объектов осуществлялся обязательный контроль за ходом работ. Мастера умели достраивать и перестраивать ранее заложенные здания, обладали способностью творчески развивать идею на основе преемственности, морали и гражданской ответственности. Это придавало средневековой застройке особую выразительность. Высокий профессионализм мастеров, получавших заказы на строительство объектов, позволял им создавать здания самостоятельно, без проекта, по наитию. В то же время готика усиливала значение архитектора: метр-де'евр во Франции и магистр в Германии приобретали все большую власть и положение в обществе. Они присутствовали на строящихся объектах постоянно, несли ответственность за сроки, расходы и изменения в проектах. Иногда для реализации решений, принятых магистром, вводилась промежуточная должность – баумастера. В России такая должность получила название производителя работ (прораба), в обязанности которого входили выдача заданий рабочим, обеспечение материалами, инструментом, контроль качества работ.

Начиная со второй половины XVII в., в проектно-строительную деятельность России вовлекается большое количество профессионалов: архитекторов, мастеров строительства. Архитектор принимал на себя ответственность за обеспечение строителей чертежами, моделями, давал разъяснения в ходе реализации проекта. Проектные чертежи представляли собой указания по объемной форме и размерам здания. Перед началом строительства проводился тщательный выбор места застройки, учитывались функциональные и эстетические особенности объекта, удобство сообщения с ним, ориентация по сторонам света, преобладающее направление ветра, уровень паводковых вод, границы поселений и перспективы их развития [7].

Для определения размеров построек в России была разработана система простых соотношений, основанных на русской

системе мер, связанной с размерами тела человека. Метод пропорционирования, применявшийся в деревянном зодчестве и перешедший в каменную застройку, определял способы ведения работ. Разметка плана будущей постройки производилась мерным шнуром на земле, затем выкладывались нижние венцы сруба. Правильность прямых углов квадратной клетки постройки проверялась равенством диагоналей квадрата. Отношения сторон квадрата и его диагоналей – основа древнерусской системы пропорционирования, положившей начало управлению процессами строительства зданий в России. Русская система мер содержит следующие единицы измерения: малая пядь – 19 см, локоть – 38 см, простая сажень – 152,7 см, косая сажень – 216 см, мерная маховая сажень – 176,4 см, великая косая сажень – 249,5 см. В отличие от современной метрической системы, система русских мер позволяла человеку ощущать размеры объектов. Система пропорционирования сложилась в результате гармонической взаимосвязи размеров зданий с архитектурной формой объекта и постоянного регулирования его размеров.

Регулярный контроль за строительством на Руси осуществлялся миром: крестьянами, ремесленниками, мастерами. В эпоху деревянного зодчества ансамблевой общности жилья и культурных построек на Руси способствовало единство строительного материала. Средняя длина и диаметр бревна задавали вертикальный и горизонтальный ритм и модуль всем постройкам в соответствии с системой русского пропорционирования. Использование принципа геометрического подобия приводило к единству замысла, целостности каждого селения и композиционной достаточности каждого здания, сооружения. При повторяемости типа дома, его элементов неизменно торжествовал принцип народного зодчества – неповторимость каждого сооружения. Разнообразие сооружений было обусловлено конструктивными особенностями и возможностями дерева.

С падением Византии в середине XV в. московское духовенство выдвигает Русскую Церковь как оплот православного Востока: «Москва – третий Рим, а четвертому не быти...» Государь всея Руси Иван III приступает к обновлению Москвы и в

первую очередь – Кремля. Строится главный кафедральный храм – Успенский собор, в 1472 г. (рис. 6).



Рис. 6. Успенский собор Московского Кремля

Для укрепления международного престижа Москвы царь приглашает болонского архитектора Аристотеля Фиорованти, который создал собирательный образ храма, сочетавший в себе классические основы и древнерусские традиции национальной выразительности. Профессиональный опыт Фиорованти, его личные качества позволили ему создать дружную команду и эффективно управлять процессами проектирования и строительства. Впервые в России были применены циркуль и линейка.

Успенский собор отличается целым рядом архитектурных и конструктивных особенностей: в плане собор состоял из 12 равных квадратов-помещений, впервые введенные ордерные формы были решены в пропорциях золотого сечения, фундаменты глубокого заложения были выполнены из четырехметровых дубовых столбов, при строительстве собора были применены подъемные механизмы.

В конце XVII – начале XVIII в. началась новая эпоха исторического и культурного развития России – эпоха Петра I. Московское государство превращалось в могущественную Российскую империю. Развитию проектно-строительной деятельности в петровскую эпоху способствовали новые условия ее осуществления. Ведущее место отводилось государственному заказу, финансируемому казной. Второй группой заказчиков были дворяне и помещики, третьей – купцы и промышленники. Архитектор Доменико Трезини, приглашенный Петром I, разработал для Санкт-Петербурга первые проекты «образцовых домов» для людей различных сословий: «для зело имянитых», «для зажиточных» – мещан, для «подлых» – людей низшего сословия [7].

Благодаря типовым жилым домам Трезини (рис. 7), в городскую застройку была внесена функциональность. Санкт-Петербург строился по плану. Задачу возведения большого количества городских строений осложняла нехватка кирпича, кирпичных заводов не было. Царю хотелось, чтобы новая столица России была отстроена по европейскому образцу и отличалась от «деревянных» российских городов. Заказчику в печатном виде выдавались «образцовые» чертежи домов, имевших рекомендательный характер. Дом можно было построить из любого материала, однако обязательным условием было соблюдение этажности, общих размеров постройки и границ земельного участка. Рисунок фасада дома необходимо было согласовать в канцелярии городских дел. Творчество по образцу стало законом.

Этот период можно назвать началом стандартизации строительной деятельности в России. В проектно-строительной деятельности появилась собственная теория со своими категориями: «регламент», «порядок», «жесткое регулирование». Постепенно были введены такие понятия, как проект, фасад, план, масштаб и др. Началось разделение процессов проектирования и строительства, что привело впоследствии к разделению ответственности за качество проектных работ и качество выполняемых строительных процессов.

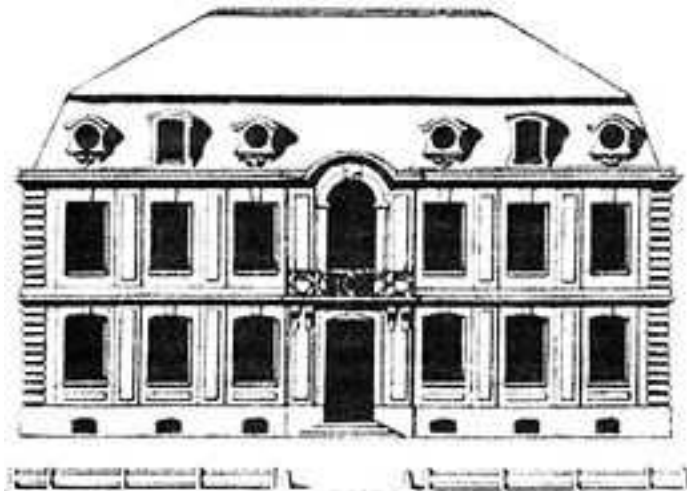


Рис 7. Фасад жилого дома Трезини в Санкт-Петербурге

С введением проектных чертежей в России началась централизация архитектурной деятельности. Разрабатывались унифицированные архитектурные решения для образцовых строений. Целесообразные с функциональной, эстетической и технической точек зрения проекты рассылались во все крупные города страны. Петровские регламенты охватывали все стороны проектно-строительной деятельности, включая планировку городов и селений, их благоустройство, облик зданий, конструктивные решения, отделку наружных поверхностей и др. [7].

В России к концу XVII в. возросли объемы строительства жилых зданий из кирпича. Застройка городов осуществлялась только по линии улиц, планы благоустройства включали мощение дорог, устройство кюветов, посадку деревьев, ночное освещение улиц. В 1709 г. в Санкт-Петербурге была основана Комиссия строений – первый государственный орган проектирования и строительного контроля, объединивший все указы Петра I в единый документ – «Кодекс строительных правил».

В 1741 г. в России появился трактат «Должность архитектурной экспедиции», который предусматривал систему государственного регулирования планировки городов, проектирования

зданий, отвода участков земли под застройку, строительства объектов. Для контроля за строительством в городе была создана первая государственная должность – обер-директор архитектурной экспедиции. Без разрешения архитектора, разработавшего проект здания или сооружения, заказчик не мог начать строительство. Крупные города России были разделены на отдельные части, в каждой из которых профессионально образованный архитектор-попечитель фиксировал вновь строящиеся объекты и указывал строителям на отступления от проектов.

В 1762 г. была учреждена «Комиссия о каменном строении Санкт-Петербурга и Москвы», созданная для регулирования градостроительных проблем всех российских губерний. В течение тридцати лет Комиссия рассмотрела более 300 проектов в различных городах России. Повсеместно был утвержден новый стиль того времени – классицизм, наиболее яркими представителями которого являются проект нового Московского Кремля (рис. 8) (архитектор В.И. Баженов) и Казанский собор в Санкт-Петербурге (архитектор А.Н. Воронихин).

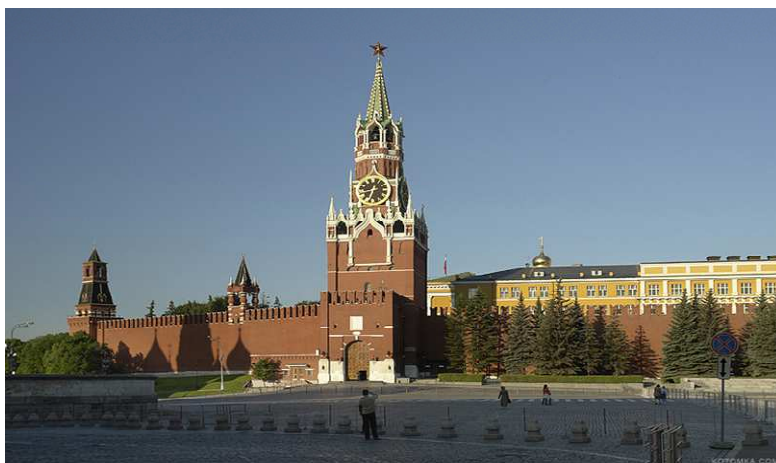


Рис. 8. Московский Кремль

В 1857 г. в России появился «Строительный устав», установивший технические, санитарные, противопожарные и другие

требования. В этом творческом документе для архитекторов и инженеров-строителей были сформулированы принципы русской национальной системы контроля и регулирования, определены задачи управления проектированием и строительством.

С начала XIX в. в состав образцовых проектов строений стали включать планы зданий. Массовое проектирование и строительство жилой застройки осуществлялось с использованием набора архитектурных элементов и типовых приемов внутренней планировки, комбинируя которые, архитектор мог решить любую задачу на высоком профессиональном уровне. Такой набор элементов и приемов назвали каноном, который стал основой творческого метода проектирования в конце XIX – начале XX в.

Суть метода заключалась в адаптации проекта-образца, который перерабатывался с учетом местных условий, назначения и месторасположения здания. Архитектор на основе совокупности образцов, составлявших канон, видоизменял размеры, форму и создавал уникальное архитектурное произведение без затрат времени на поиск общей схемы здания и его элементов. Адаптация проекта являлась одним из важнейших профессиональных методов архитектора. В творческой доводке образца скрывался подлинный талант архитектора, способного по типовому образцу создать уникальный проект здания [7].

В СССР централизация проектно-строительной деятельности была основана на социалистических принципах устройства государства. Плановая экономика, государственное регулирование, централизованные управление, контроль и надзор стали основой дальнейшего развития в проектировании и строительстве. Были разработаны нормативно-технические и методические документы, обобщавшие отечественный и зарубежный опыт, установлены стадии проектирования: эскизный проект, рабочий проект, рабочая документация. Права и обязанности лиц, участвовавших в проектно-строительной деятельности, оформлялись законодательно. Основной объем проектно-сметной документации разрабатывали государственные и отраслевые проектные институты. Перед строительной отраслью был выдвинут ряд

экономических и социальных требований: сокращение сроков проектирования и строительства объектов, наиболее полный учет достижений мировой и отечественной науки и техники, совершенствование технологических процессов строительного производства.

В архитектурном творчестве России существовали различные направления: неоклассицизмом, модернизмом, декадансом и др. Так, в Москве с 1918 по 1950 гг. жилые дома строились в классическом стиле (рис. 9).



Рис. 9. Жилой дом на Смоленской площади в Москве

Архитектуру жилых зданий советского периода отличали рациональное построение плана, широкое использование новых материалов и конструкций, крупномасштабная пластическая разработка фасадов, четкая функциональная взаимосвязь внутренних помещений, тщательно выполненные детали.

Новое направление в архитектуре, получившее название «конструктивизм», характеризуется применением обнаженных железобетонных конструкций, обширных поверхностей из стекла. Улучшение экономического положения страны в 1930 г. совпало с началом формирования «державного» облика столичного города. В новом силуэте Москвы важную роль сыграли

первые высотные здания (рис. 10), которые были построены в 1949–1957 гг., оформили ансамбли важнейших площадей города. Их островерхие завершения перекликаются с силуэтом Кремлевских башен. Формирование культа личности Сталина потребовало создания «сталинских» жилых зданий (рис. 11), отличавшихся торжественными формами. В декоративном убранстве зданий стали применять мрамор, гранит, ценные породы дерева.

В начале 1950-х годов в Советском Союзе появилось сборное домостроение из крупнопанельных конструкций с открытым стыком панелей на фасадах жилых зданий. Началась эпоха индустриализации строительства. Необходимость послевоенного восстановления народного хозяйства, прежде всего жилищного фонда, привела к необходимости усовершенствования проектного дела, удешевления объектов строительства, сокращения сроков проектирования и строительства. Сборное индустриальное домостроение было признано единственным и достаточно эффективным путем решения комплексной проблемы жилищного строительства СССР.



Рис. 10. Высотное здание на Котельнической набережной в Москве



Рис. 11. Жилые дома на Кутузовском проспекте в Москве

В середине 1950-х годов функции управления системой архитектурного проектирования были окончательно закреплены за Госстроем СССР. Планы и цели строительства стали ведущими по отношению к архитектурному проектированию, которому была оставлена роль обеспечения проектной документацией. Госстрой разрабатывал и утверждал общесоюзные нормы и технические условия проектирования, нормы продолжительности строительства, сметные нормы, расценки, трудоемкость СМР, нормы выработки и т.д. Стало очевидно, что от качества проектных решений зависят темпы технического прогресса и эффективность строительного производства. Были определены основные цели проектирования: своевременное обеспечение строительства качественной проектно-сметной документацией, повышение производительности труда при выполнении СМР, снижение материалоемкости конструктивных элементов жилых зданий, увеличение срока службы, надежности и долговечности зданий, защита окружающей среды.

Система проектно-строительной деятельности включала следующие элементы: архитектура – конструкции – технология производства – строительство. Каждый элемент такой системы может быть достаточно эффективным только во взаимосвязи и взаимодействии с другими элементами. Вместе с тем, проектно-строительная практика зачастую выделяет лишь отдельные аспекты, на которых сосредоточивает основные усилия и средства. В результате в системе накапливаются противоречия, диспропорции, вырастают другие проблемы, решение которых все дальше отодвигаются во времени.

В этот период развития жилищного строительства осуществляется поиск конструктивных схем зданий, композиционных решений, современных строительных материалов и конструкций. Существовавшая форма производства на домостроительных комбинатах требовала серьезной переналадки всего технологического процесса производства, перехода на новые прогрессивные серии. Такие переходы были затруднены, многодельны и нерентабельны. Для разрешения противоречия между требованиями художественного разнообразия жилых зданий, в том числе объемно-планировочной композиции, и эффективным использованием существующих технологических линий домостроительных комбинатов необходимо было сократить число типоразмеров. Серьезным шагом в решении этих проблем было создание системы модульной координации объемно-планировочных и конструктивных параметров и размеров жилых зданий. Унификация размеров и параметров стала методологической основой для разработки каталогов индустриальных изделий, применяемых в жилых зданиях. Был создан строгий модульный сортамент сочетаемых и взаимозаменяемых заводских изделий, на базе которых можно осуществить разнообразные объемно-планировочные и конструктивные решения жилых зданий (рис. 12–14).

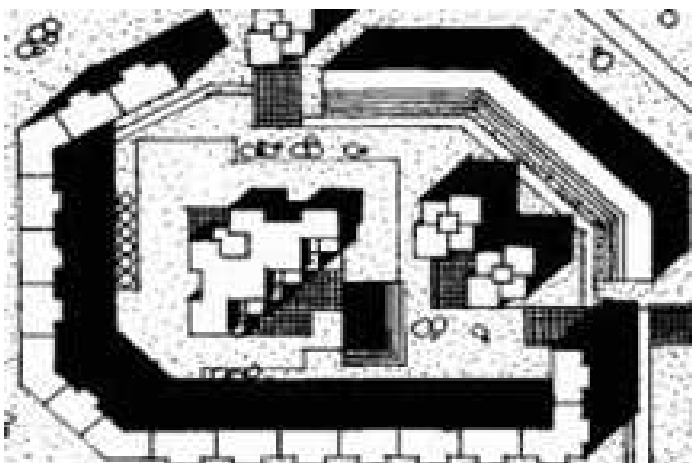


Рис. 12. 10–12-этажные многоквартирные дома ЦНИИЭП жилища

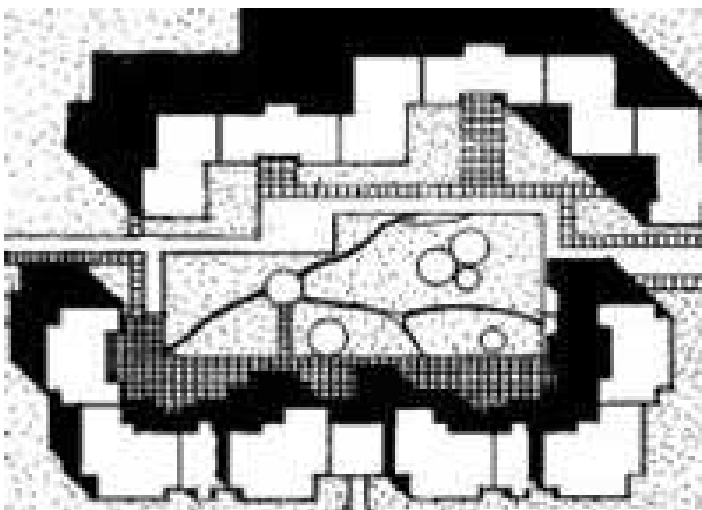


Рис. 13. 2–12-этажные жилые дома ЦНИИЭП жилища

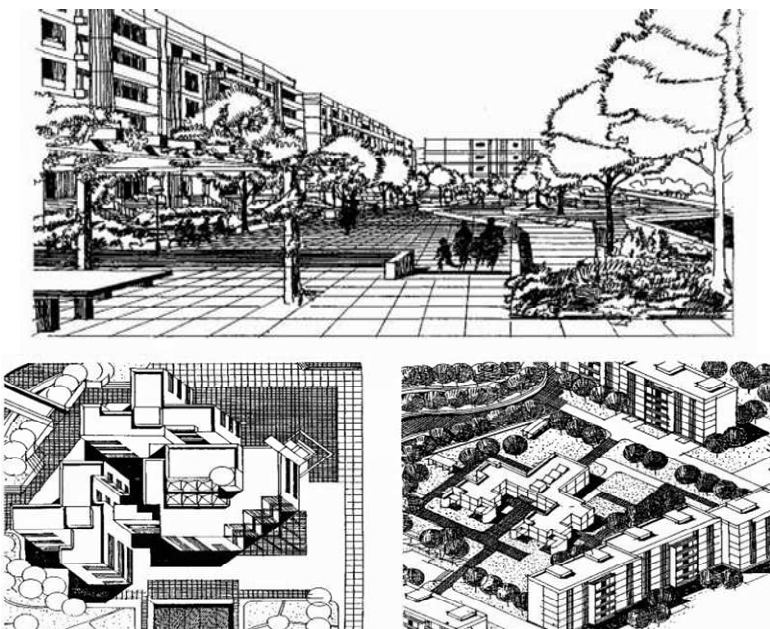


Рис. 14. Рядовая жилая застройка
в новых городах ЦНИИЭП жилища

Модульная координация и основанная на ее базе номенклатура унифицированных модульных изделий стала условием вариантного проектирования секций зданий и возведения из них объектов жилищного строительства. Была создана единая система на базе модульных требований по увязке и сопряжению отдельных конструктивных элементов зданий, вошедших в каталоги типовых элементов.

Типизация жилых зданий, унификация их конструкций, оптимизация проектных решений создали предпосылки для создания единой системы архитектурного и организационно-технологического проектирования и строительства жилых зданий. Такая система должна учитывать также конструктивные, природно-климатические, технико-экономические и другие условия

строительства жилых зданий. Основной целью оптимизации проектных решений становится выбор вариантов объемно-планировочной и конструктивной схем зданий, максимально отвечающих требованиям потребителей и заданным условиям строительства.

В целях повышения функциональных качеств планировочных решений, выбора модульных пропорций и размеров помещений необходимо осуществлять выпуск схем, моделей и нормалей основных планировочных элементов жилых зданий. Сортамент, номенклатуру строительных деталей и элементов жилых зданий необходимо разрабатывать с учетом современного состояния производственных предприятий промышленности строительных материалов. На таких предприятиях необходимо иметь возможность применения гибкой технологии изготовления типовых элементов и конструкций. Изделия и конструкции, соответствующие заданным параметрам качества, можно использовать в различных по типу и объемно-планировочным решениям жилых зданиях. Отдельные сборные железобетонные типовые элементы можно использовать в зданиях различных конструктивных схем: сборно-монолитных, кирпичных, панельных и других. На рис. 15 показаны типовые представители индустриальных изделий заводского изготовления.

Новая система пропорционирования образует такую методику проектирования, в которой объектами типизации становятся не дома, а индустриальные изделия и конструкции, из которых монтируются и формируются различные по своей объемно-планировочной и конструктивной системе проектируемые жилые объекты. Продолжением оптимизации проектирования жилых зданий может быть блок-секционный метод компоновки зданий, основанный на применении в жилой застройке простых геометрических объемов в сочетании со сложными объемно-пространственными структурами.

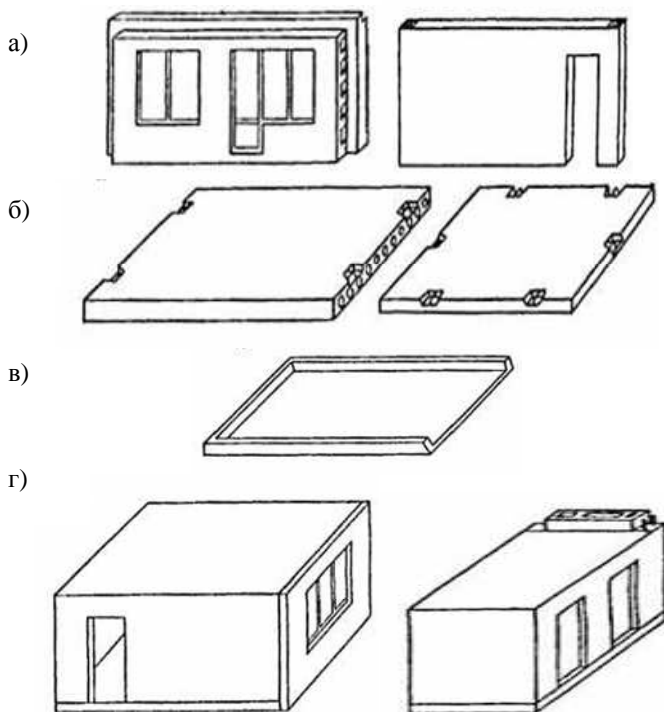


Рис. 15. Крупноразмерные сборные элементы жилых зданий:
 а – стеновые панели; б – плиты перекрытий; в – кровельные плиты;
 г – объемные блоки

Пример такого решения – криволинейное жилое здание из панельных блок-секций, соединенных гибкими шарнирными кирпичными вставками в замкнутые внутриквартальные пространства. Блок-секции позволяют вписывать сооружения в естественную природную среду с учетом климатических особенностей, условий строительства, оптимальной ориентации.

В то же время при жесткой номенклатуре изделий, выпускаемых домостроительными комбинатами, блок-секционный и блок-квартирный методы не могут дать разнообразного архитектурного эффекта жилой застройки. Необходимы гибкие тех-

нологии домостроительных комбинатов, рассчитанные на выпуск продукции с изменяемой номенклатурой изделий. Такой принцип был положен в основу гибкой системы панельного домостроения (ГСПД) (рис. 16).



Рис. 16. Микрорайон из панельных пятиэтажных жилых домов

Изменяемыми параметрами системы ГСПД могут быть следующие:

- высота этажа (2,6; 3,5; 4,2 м);
- шаг поперечных несущих стен (3,0; 3,6; 4,5; 6,0);
- решения по устройству стыков, узлов, соединений;
- стандартные сложные объемные элементы: санитарно-технические кабины, вентиляционные блоки, объемные элементы шахт лифтов и т.д.

Модуль кратности изменений типоразмеров регламентируется и составляет 30 см.

На основе системного подхода к проектированию ЦНИИЭП жилища разработал «Рекомендации по совершенствованию ти-

пового проектирования жилища». Речь шла о создании оптимальных архитектурно-конструктивно-технологических систем (АКТС), на основе которых предполагалось получение стандарта архитектурного объекта любого назначения.

Общегосударственный стандарт снимал практически все вопросы по предпроектной подготовке объектов строительства. Проектные институты почти механически применяли (привязывали) типовые проекты, в том числе жилых зданий, без каких-либо изменений. Зодчие были вынуждены подстраиваться к требованиям различных экспертиз областных и местных управлений архитектуры, формально выполнявших функции контроля как единственной формы управления архитектурным проектом того времени [7].

Резкие изменения в социально-экономической сфере конца XX – начала XXI в., в том числе прогресс в смежных областях науки и техники, в сфере строительных технологий и оборудования, автоматизации производства потребовали реорганизации управления процессами проектирования и строительства. Разработка проектов строительства объектов жилья обязывает специалистов иметь широкий кругозор. Специалист, разрабатывающий проект, должен обладать градостроительной культурой, способностью обобщать предыдущий опыт и направлять его в будущее, т.к. жилыми объектами будут пользоваться следующие поколения, возможно, с иными представлениями и требованиями к жилью.

Одновременно с развитием процесса проектирования развиваются строительные технологии, в том числе новое панельное, монолитное, сборно-монолитное, объемно-блочное домостроение.

1.2. Особенности современных систем домостроения

1.2.1. Системы сборно-монолитного и монолитного домостроения

Системы сборно-монолитного и монолитного домостроения базируются на использовании унифицированной переставной

крупнощитовой опалубки для бетонирования наружных и внутренних стен и перекрытий в современных зданиях (рис. 17).



Рис. 17. Многоэтажный монолитный дом в Сочи

Перекрытия и наружные стены могут быть сборными, из типовых индустриальных изделий, наружные стены – из мелкоштучных блоков: кирпича, блоков из ячеистого бетона и др. По контуру жилого дома может быть выполнена система вентилируемого фасада. В работе с монолитными и сборно-монолитными системами появляются новые возможности управления качеством и технико-экономическими показателями объектов строительства. Прежде всего, это возможность собирать опалубку в объемные элементы частей зданий, что приведет к уменьшению количества узлов, стыков и сокращению продолжительности строительства объектов. Опалубка может применяться для устройства элементов лестничных клеток, тубингов лифтовых шахт, вентблоков и т.д.

Монолитная и сборно-монолитная системы предусматривают стандартные конструктивные решения узлов, сопряжений, упрощают процесс проектирования и обеспечивают необходимые прочностные характеристики. Системы позволяют возво-

дальше здания любых объемно-планировочных решений, конфигурации, варьировать фасады и различные типы отделки. Один из методов повышения качества жилой застройки связан с применением в зданиях вентилируемых фасадных систем или фасадов из лицевого кирпича.

Системы в полной мере отвечают современным социальным, функциональным и художественным требованиям за счет формообразующих возможностей (свободы планировочных решений, высоты помещений квартир) и делают монолитное и сборно-монолитное домостроение предпочтительным для возведения современных жилых зданий и комплексов жилой застройки.

1.2.2. Система объемно-блочного домостроения

В объемно-блочном домостроении большая часть работ выполняется в заводских условиях, что значительно снижает расход материалов, стоимость объектов жилья, трудозатраты, сокращает сроки строительства и обеспечивает рост производительности труда. Характерной чертой жилых домов из объемных блоков являются неограниченные возможности объемно-планировочных решений зданий и помещений, введение в ячеистую структуру зданий общественных помещений, детских дошкольных учреждений, объектов торговли, общественного питания и т.д. Так, например, автор проекта жилого комплекса «Хабитат» (рис. 18) отказался от ритмичного расположения блоков в структуре прямолинейного объема и создал архитектурную композицию, современную с точки зрения художественного решения и удовлетворения социальных и функциональных потребностей жителей дома. Из одинаковых блоков было создано сооружение разнообразного пропорционального строя, что обеспечило органическое сочетание творческой свободы архитектора и индустриализации массового строительства. В настоящее время в мировой практике существует несколько направлений объемно-блочного домостроения: «лежащий стакан», «колпак», «труба» и доборные изделия.



Рис. 18. Жилой комплекс «Хабитат» в Монреале
(архитектор М. Сафди)

1.2.3. Особенности развития проектно-строительной деятельности в жилищной сфере

Наряду с явными достижениями в проектно-строительной деятельности конца XX – начала XXI в., перед строительной отраслью России имеется ряд проблем. В первую очередь это касается вопросов организации, планирования и управления процессами проектирования и строительства. С развитием предпринимательства в России появились новые научные, научно-исследовательские, проектные и производственные фирмы, творческие мастерские и коллективы предприятий различных форм собственности. Проектные решения жилых зданий, применяемые в угоду новым заказчикам, не всегда соответствуют наиболее прогрессивным направлениям мировой строительной практики по качеству жилья, экологической безопасности объектов, соблюдению действующих норм и правил. Очевидна необходимость применения новых наиболее эффективных методов управления и способов организации работ. Прежде всего это касается проектирования и строительства многоэтажных жилых

зданий, которые сегодня значительно изменили городскую архитектуру. Во всех регионах страны на смену серийным типовым домам приходит индивидуальное и экспериментальное строительство, например, «Отрадное» в Москве, «Морской фасад» и «Морской каскад» в Санкт-Петербурге (рис. 19), «Ключ-Камышенское» в Новосибирске и др.



Рис. 19. Жилой комплекс «Морской фасад» в Санкт-Петербурге

В городах развивается как строительство многоэтажных жилых домов с озелененными и благоустроенными дворовыми пространствами, так и малоэтажная застройка отдаленных районов и пригородных зон. Например, «Купчино» в Санкт-Петербурге, «Золотые ключи» в Москве (рис. 20), ВАСХНИЛ в Новосибирске и др.

Очевидно, что на положение дел в сфере управления жилищным строительством современной России в значительной степени влияет опыт зарубежных стран. Архитекторы, проектировщики и строители зарубежья добились значительной независимости, повышения своей роли и ответственности при создании современных жилых зданий, а также в решении вопросов контроля за строительством.



Рис. 20. Жилой комплекс «Золотые ключи» в Москве

Появились крупные проектно-строительные объединения, фирмы, имеющие в своем составе архитекторов, проектировщиков, строительно-монтажные подразделения и даже проектные институты. В таких организациях выполняются функции строительного контроля и надзора в ходе выполнения СМР, налажена координация деятельности всех участников строительства. Изменилось отношение проектировщиков к новым строительным материалам, конструкциям, прежде всего к монолитному, сборному железобетону.

Известный в мире швейцарский архитектор Ле Корбюзье еще в 1923 г. в своей книге «Об архитектуре» выделил некоторые теоретические положения, определяющие структуру современного жилого объекта:

- свободные планировочные решения (членения этажа перегородками независимо от несущих конструкций и каркаса здания);
- простота и геометричность форм здания;
- плоская кровля здания;
- горизонтальные окна (равномерность освещения помещений при ленточном остеклении);

- свободный фасад (фасадная плоскость не зависит от перекрытий и перегородок);
- преобладание горизонтальных членений пространства объекта;
- широкое применение стандартных строительных элементов.

Книги Ле Корбюзье «Мод 1» (1948 г.) и «Мод 2» (1955 г.) посвящены проблеме пропорционирования, опыту создания соразмерной человеку системы мер и ее применения в проектировании жилья. Книги стали итогом поисков и стремлений овладеть методами управления формами, материалами, найти оптимальные способы их применения, разработать наиболее экономичные, поддающиеся стандартизации и индустриальному изготовлению конструкции [20].

Ле Корбюзье обнаружил непосредственную связь сооружения жилья у народов Востока, Индии, Китая, Японии с закономерностями построения человеческого тела (размеров головы, стопы, локтя). Приняв за истину положение о том, что единственно правильной мерой всех масштабов является человек, Ле Корбюзье разработал систему пропорций, подчиненную «золотому сечению», и применил ее в архитектуре. Основой универсального стиля и главным фактором, обеспечивающим восстановление национальной строительной культуры, Ле Корбюзье считал такие материалы, как сталь, бетон, стекло

1.3. Выводы к главе 1

1. С развитием рыночных отношений в экономике страны, появлением новых проектных решений в строительстве следует продолжить работу по совершенствованию системы правил и рекомендаций в области проектирования и строительства, включая новые объемно-планировочные и конструктивные решения, оборудование, а также методы производства работ, обеспечивающие качество и безопасность строительства жилых объектов.

2. В ходе строительства жилых объектов следует усилить роль государственного контроля и надзора за соблюдением требований законов, правил и рекомендаций с выработкой мер за

их несоблюдение, включая крупные денежные штрафы, лишение свидетельств и допусков на производство работ и др.

3. Выполнение работ по проектированию и строительству жилых зданий следует осуществлять силами специализированных организаций, имеющих право, соответствующую квалификацию и опыт. Выбор таких организаций осуществляется на основе системы конкурсных требований к организациям и жилому объекту. Регулировать конкурсные требования должен специальный уполномоченный орган.

4. Для определения размеров и масштабов проектируемых жилых зданий и помещений следует применять метод пропорционирования, в котором выработана система мер и соотношений, тесно связанная с размерами тела человека.

5. Одним из решающих факторов развития проектно-строительной деятельности в настоящее время могут стать новые условия осуществления строительства и реконструкции жилого фонда, при котором ведущее место должен занимать государственный заказ, исходящий от Правительства РФ, региональных, местных органов власти и финансируемый из бюджетов разных уровней.

6. Массовое проектирование объектов нового строительства, а также реконструкции, модернизации и капитального ремонта существующей жилой застройки должно осуществляться на основе принципов и подходов комплексности проектирования. Комплексное проектирование должно представлять систему, включающую в себя инвестиционно-строительное, архитектурно-строительное и организационно-технологическое проектирование. Комбинируя методы, приемы и сочетания элементов системы, проектировщики могут решить любую задачу на высоком профессиональном уровне.

7. Проекты современных жилых объектов должны отличаться рациональностью конструктивных систем и разнообразием объемно-планировочных решений, широким использованием новых материалов, конструкций, которые могли бы стать примером для подражания на долгие годы. Разработчики проектной документации жилых зданий должны обладать градостроитель-

ной культурой, способностью обобщать предыдущий опыт и направлять его в будущее, т.к. жилыми объектами будут пользоваться следующие поколения, возможно, с иными представлениями и требованиями к жилью.

8. Следует предусмотреть дальнейшее развитие системы модульной координации объемно-планировочных и конструктивных параметров и размеров жилых зданий. Унификация типоразмеров и параметров станет методологической основой для разработки каталогов индустриальных изделий, применяемых в жилых зданиях. Необходимо создать строгий модульный сортамент сочетаемых и взаимозаменяемых заводских изделий с учетом эффективного использования технологических линий домостроительных комбинатов.

9. Сортамент, номенклатура строительных деталей и элементов жилых зданий должны быть разработаны с учетом применения гибкой технологии изготовления типовых элементов и конструкций, изделий, соответствующих заданным параметрам качества, которые необходимо использовать в различных по типу и объемно-планировочным решениям жилых зданиях. При этом следует учитывать опыт и системный подход ЦНИИЭП жилища в проектировании типового жилища, при котором предполагалось получить стандарт архитектурного объекта любого жилого здания на основе оптимальных архитектурно-конструктивно-технологических систем (АКТС).

10. Монолитное и сборно-монолитное домостроение для возведения современных жилых зданий и комплексов в настоящее время является наиболее предпочтительным, т.к. в полной мере отвечает современным социальным, функциональным и художественным требованиям за счет формообразующих возможностей. Появляются новые возможности управления качеством и технико-экономическими показателями объектов строительства. Прежде всего это возможность собирать опалубку в объемные элементы частей зданий в целях уменьшения количества узлов, стыков и сокращения продолжительности строительства объектов. Также может применяться опалубка для устройства элементов лестничных клеток, тубингов лифтовых шахт,

вентблоков и т.д. Монолитная и сборно-монолитная системы предусматривают стандартные конструктивные решения узлов, сопряжений, упрощают процесс проектирования и обеспечивают необходимые прочностные характеристики. Система позволяет возводить здания любой конфигурации и любых объемно-планировочных решений, варьировать фасады и различные типы отделки.

11. Наряду с многоэтажными жилыми зданиями все большее развитие получает малоэтажная застройка городов и селений как более комфортабельная, экологичная, социально востребованная.

1.4. Контрольные вопросы к главе 1

1. Какие вопросы решаются в ходе подготовки и организации строительства жилых объектов?
2. Назовите основные принципы проектно-строительной деятельности.
3. Какие требования предъявляются к проектной документации для строительства жилых объектов?
4. Какое должностное лицо отвечает за общее качество проектной документации на строящейся объект?
5. Какой субъект управления строительством выполняет основной объем работ по организационной подготовке?
6. Кто должен осуществлять контроль в ходе строительства жилых объектов?
7. Назовите основные проблемы организации и управления в ходе подготовки и реализации проектов строительства жилых объектов.
8. Каковы особенности проектно-строительной деятельности в условиях современного научно-технического прогресса?
9. Что общего в методах и способах управления проектно-строительной деятельностью в различных цивилизациях?
10. Назовите основных заказчиков объектов жилищного строительства в процессе развития проектно-строительной деятельности.

11. Назовите основные приемы организации проектирования и строительства жилых объектов в России в период XVIII–XIX вв.
12. Дайте краткую характеристику документов, являющихся первыми попытками обобщения опыта управления проектно-строительной деятельностью.
13. Какое влияние оказывают новые строительные материалы и типология жилых зданий при регулировании вопросов качества и сроков их возведения?
14. Назовите основные приемы и методы управления проектно-строительной деятельностью в период типизации проектирования и индустриализации строительства объектов жилья.
15. Считаете ли вы возможным применение системы масштабного пропорционирования Ле Корбюзье при проектировании современных жилых объектов?
16. Назовите основные достоинства и недостатки многоэтажной и малоэтажной жилой застройки.
17. Перечислите характерные черты жилых зданий из объемных блоков.
18. Какое влияние оказывает практика применения стандартных типовых конструктивных решений узлов и деталей жилых зданий?
19. Назовите основные достоинства современного монолитного и сборно-монолитного жилищного домостроения.

Глава 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ

2.1. Основные положения

Жилищное строительство – это отдельное самостоятельное и чрезвычайно важное направление строительной отрасли, имеющее свои особенности и характерные черты (табл. 1) [2].

Таблица 1
Особенности и характерные черты строительной отрасли

Особенности строительной отрасли	Характерные черты, общие для отрасли
1	2
Нестационарный, временный характер строительного производства	С вводом объектов в эксплуатацию строительно-монтажные работы (СМР) прерываются, а средства производства и ресурсы перемещаются на новое место
Строительная продукция (объекты строительства) – стационарна, неподвижна	Строительная продукция создается в течение длительного времени, используется там, где закреплена территориально, и является предметом длительного пользования (десятьки, сотни лет)
Строительное производство и строительная продукция всегда индивидуальны, не однотипны	Строительные объекты не повторяются (не копируются), каждому новому объекту присущи свои характерные черты, зависящие от географических, климатических, природных, ландшафтных и других условий
Строгая последовательность выполнения отдельных процессов технологии строительного производства	Существует технологическая взаимосвязь всех операций и процессов строительного производства: завершение одного рабочего процесса предшествует началу другого

1	2
Своеобразие организационных форм управления строительным производством	Создание временных зданий и сооружений, прокладка инженерных коммуникаций до начала СМР на период строительства каждого объекта; отвлечение средств из хозяйственного оборота организации для строительства на длительный срок; пересмотр принятых в ходе строительства решений по мере совершенствования технологии; строительную продукцию нельзя накапливать на промежуточных складах
Неустойчивость объемов СМР в течение планового периода	Объемы СМР могут изменяться по видам и сложности в течение планового периода, что затрудняет расчеты численности, квалификационного состава рабочих и управление СМР
Участие многих организаций в производстве строительной продукции	В строительстве объектов одновременно участвуют несколько подрядных и субподрядных специализированных организаций, каждая из которых выполняет отдельные виды работ, конструктивные элементы (части) зданий и самостоятельно реализует свою продукцию
Тесная связь строительной отрасли с другими отраслями экономики страны	Развитие строительства зависит от ряда других отраслей, обеспечивающих его техническую оснащенность. Различные отрасли народного хозяйства являются поставщиками и потребителями строительной продукции. Неразрывная связь строительных организаций с заказчиками из других отраслей при выполнении СМР по договорам подряда с ними
Роль и влияние климатических и местных условий на строительное производство	Строительство объектов в условиях отрицательных или положительных температур требует выполнения специальных мероприятий. Сейсмичность, особый рельеф местности, геологическое строение грунта требуют специальных расчетно-конструктивных решений и способов доставки материальных ресурсов на строительную площадку. Большие затраты труда рабочих, концентрация больших сил в таких условиях производства работ, отличных от нормальных

Строительство объектов жилья допускается осуществлять только на основе предварительно разработанных решений по организации строительства и технологии производства работ. Разработка и принятие таких решений осуществляется в ходе организационно-технологического проектирования (ОТП). Методы и средства ОТП должны быть такими, чтобы принятые решения обеспечили надежность строительного производства и своевременный ввод объектов в эксплуатацию в предусмотренные договором (контрактом) сроки. Особенности организационно-технологического проектирования строительства жилых зданий представлены в табл. 2.

Таблица 2

Особенности ОТП жилых зданий

Особенности строительной отрасли	Особенности организационно-технологического проектирования жилых зданий
1	2
Нестационарный, временный характер строительного производства	При проектировании следует применять инвентарные, многократно применяемые временные здания и сооружения: бытовки, элементы сетей, ограждения площадки строительства и т.д.
Строительная продукция (объекты строительства) стационарна, неподвижна	Проектировать временные дороги, площадки, сети, пожарные гидранты на месте будущих постоянных дорог, площадок, сетей и т.д.
Строительное производство и строительная продукция всегда индивидуальны	Максимальное использование банка данных типовых организационно-технологических решений и элементов для повторного применения
Строгая последовательность выполнения отдельных процессов технологии строительного производства	Разработка организационно-технологических схем (ОТС) на основе методики определения комплексов СМР и методики пространственного членения объектов на частные фронты, захватки

1	2
Своеобразие организационных форм управления строительным производством	Разработка ОТС на основе методики определения и выбора методов организации строительства и методики управления процессами и ресурсами строительного производства
Различные соотношения (неустойчивость) СМР в течение планового периода	Планирование ритмичной равнонапряженной работы на основе рационального определения численности и состава бригады, сменности, современного оборудования и инструмента
Участие многих организаций в производстве строительной продукции	Комплектная поставка материалов и оборудования на стройплощадку, рациональная организация складского хозяйства на основе рационального количества подрядных организаций
Тесная связь строительной отрасли с другими отраслями экономики страны	Проектирование ОТС осуществлять на основе маркетинговых исследований рынков труда, строительных материалов, оборудования, оснастки в конкретном регионе строительства объектов
Роль и влияние климатических и местных условий на строительное производство	Проектирование ОТС на основе наиболее рационального режима трудовой деятельности с учетом рекомендаций по организации работ в данных климатических условиях

Главная функция ОТП заключается в выработке решений, обеспечивающих готовность строящихся объектов и строительной организации в целом к выполнению СМР [10].

Организационно-технологическое проектирование определяет:

- порядок строительства объектов и их ввод в эксплуатацию;
- сроки выполнения строительного-монтажных работ (СМР), строгую технологическую последовательность их выполнения и совмещения (увязки);

- определение видов ресурсов, необходимых для строительства, в том числе трудовых и материально-технических;
- разработку моделей возведения жилых зданий и сооружений;
- разработку организационно-технологических схем (ОТС) строительства жилых зданий;
- выбор методов организации строительства и технологии производства работ;
- создание информационной базы для обеспечения строительства всеми необходимыми ресурсами;
- подготовку информации для организации, планирования и управления строительством.

Количественные характеристики работ, ресурсов, показатели производственно-хозяйственной деятельности строительных организаций должны рассматриваться с учетом динамики работ во времени, согласно требованиям прогрессивной технологии производства работ и современных методов и способов организации строительства. Календарное производственное планирование строительства объектов жилья осуществляется на основе современных моделей и определяет порядок, сроки и интенсивность потребления ресурсов. Календарный план, являющийся результатом разработки графиков-расписаний СМР, необходимо составлять с применением современных программных средств. Важными документами ОТП являются общеплощадочный и объектный строительные генеральные планы (стройгенпланы), устанавливающие границы строительной площадки и расположение на ней объектов строительного хозяйства.

На разных этапах подготовки строительного производства разрабатывают следующую организационно-технологическую документацию (рис. 21):

- бизнес-план строительной организации (БП_{СМО});
- организационно-технологические схемы строительства зданий и сооружений (ОТС);

- проект организации строительства (ПОС);
- проект организации строительства по сносу и демонтажу объектов капитального строительства (ПОРСиД);
- проект производства работ (ППР);
- технологические карты производства строительного-монтажных и погрузо-разгрузочных работ (ТК);
- карты трудовых процессов (КТП);
- проект производства работ кранами (ППР_к);
- проект производства сварочных работ (ППСР);
- проект организации работ строительного предприятия в плановом периоде (ПОР).

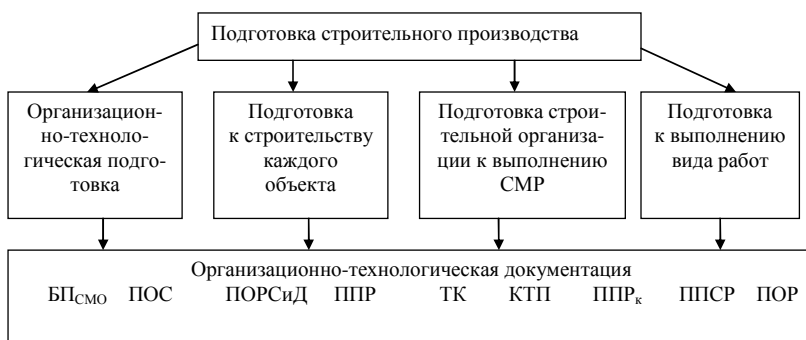


Рис. 21. Организационно-технологическая документация, разрабатываемая на различных этапах подготовки строительного производства

Организационно-технологическая документация должна определять:

- согласованную работу всех участников строительства объекта, комплекса зданий;
- комплектную поставку материальных ресурсов из расчета на здание, сооружение, узел, участок, секцию, этаж, ярус (фронт работ, захватку) в сроки, предусмотренные календарным планом и графиками производства работ;
- выполнение работ подготовительного периода в полном объеме до начала строительства объекта, комплекса зданий;

- выполнение СМР в определенной, строгой технологической последовательности при технологически обоснованном со-
вмещении (увязке);
- безусловное соблюдение правил охраны труда, техники
безопасности, пожарной безопасности;
- соблюдение требований охраны окружающей природной
среды, восстановление (рекультивацию) земельного участка за-
стройки и использование природного слоя почвы;
- безусловное выполнение поставленных целей и задач по
строительству объектов жилья, выполнению СМР в полном
объеме по условиям договора (контракта) согласно календарно-
му плану;
- применение современных способов и методов организа-
ции строительства (в частности, поточного, узлового, комплек-
тно-блочного и др.);
- применение наиболее эффективных технологических
процессов, передовых методов организации труда, обеспечи-
вающих сокращение трудозатрат (в частности, затрат ручного
труда);
- выполнение полного комплекса мероприятий по качест-
ву выполняемых СМР в соответствии с требованиями норма-
тивных документов, достижение необходимого уровня качества,
определяемого договором (контрактом);
- равную напряженность СМР во времени, равномерное
использование всех видов ресурсов (в частности, материальных,
трудовых, финансовых и др.), а также производственных мощ-
ностей строительных организаций;
- комплексную механизацию и автоматизацию производ-
ственных процессов, применение наиболее производительных
машин и оборудования в две-три смены, применение средств
малой механизации;
- соблюдение правил трудового распорядка, обеспечение
персонала организации нормальными санитарно-бытовыми ус-
ловиями и помещениями;
- оптимальный объем временных зданий и сооружений на
период строительства объектов (в частности, использование по-

стоянных зданий для нужд строительства, применение мобильных инвентарных зданий и сооружений);

– обеспечение взаимосвязи и взаимозависимости организационно-технологической документации (ПОС, ПОР, ППР) с архитектурно-строительной частью проекта и сметами при решении организационно-технологических задач;

– вариантное организационно-технологическое проектирование на основе системного и процессного подходов с использованием современных программных, технических средств и компьютерных технологий.

2.2. Проект организации строительства

Проект организации строительства (ПОС) разрабатывает генеральная проектная организация (или по ее заказу другая проектная организация) в составе проектной документации.

Техническое задание для разработки ПОС включает следующие материалы:

- технико-экономические расчеты и обоснования строительства;
- техническое задание на проектирование объекта строительства;
- материалы (отчет) инженерных изысканий в строительстве;
- рекомендованные генеральной подрядной и субподрядными организациями решения (технические условия на проектирование) по применению материалов и конструкций, средств механизации СМР, порядок обеспечения строительства тепло-, энергоресурсами (ТЭР), инженерными коммуникациями и местными строительными материалами;
- сведения об условиях поставки и транспортирования с предприятий-поставщиков строительных конструкций, готовых изделий, материалов и оборудования;
- объемно-планировочные и конструктивные решения зданий, сооружений и принципиальные технологические схемы основного производства на объекте (его части),

- подлежащем строительству, с разбивкой на пусковые комплексы и узлы;
- сведения об условиях обеспечения СМР трудовыми ресурсами;
 - сведения об условиях обеспечения строительства транспортом;
 - данные о производственной мощности и дислокации общестроительных и специализированных организаций;
 - данные о наличии производственной базы строительной индустрии и возможностях ее использования;
 - специальные требования к строительству технически сложных и уникальных объектов;
 - мероприятия по противодействию террористическим актам;
 - мероприятия по защите территории строительства от неблагоприятных природных явлений и геологических процессов, а также этапы их выполнения.

Проект организации строительства жилых объектов включает текстовую и графическую части.

В текстовой части ПОС приводятся сведения об объекте строительства, в том числе:

- характеристика района застройки и условия строительства;
- оценка транспортной инфраструктуры (дороги временные и постоянные, количество въездов на площадку);
- сведения о возможности использования местной рабочей силы;
- перечень мероприятий по привлечению квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения СМР вахтовым методом;
- характеристика территории застройки и прилегающих к ней участков земли, описание возможности их применения для организации строительного производства (например, условий организации работ в 1–3 смены, пригодности для размещения временных зданий и сооружений в требуемом количестве, раз-

решений и ограничений при использовании соседних участков и др.);

- описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи;

- обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность возведения зданий и сооружений, инженерных и транспортных коммуникаций, обеспечивающих соблюдение установленных в календарном плане строительства сроков завершения строительства (его этапов). Формулировка полностью соответствует п. 23з разд. 6 «ПОС» Постановления Правительства РФ № 87 от 16.02.2008. Другие разделы Постановления, а также изменения и дополнения к нему не раскрывают методику обоснования и принятия организационно-технологической схемы;

- перечень видов СМР, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения и работ, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки, перед использованием последующих работ и устройством последующих конструкций (подкрановые пути, свайное поле и т.д.);

- определение строгой технологической последовательности выполнения видов работ и их элементов при возведении объекта;

- расчет численности рабочих строительных машин, механизмов, транспортного топлива, горюче-смазочных материалов, электроэнергии, пара, воды, временных зданий и сооружений;

- обоснование и расчеты площадей складов, материалов и конструкций, оборудования, площадок сборки большепролетных конструкций с учетом решения вопросов по их перемещению;

- мероприятия по контролю качества СМР, материалов и оборудования, геодезический и лабораторный контроль, метрологический контроль, входной и операционный контроль, система менеджмента качества;

- требования к рабочей документации в связи с принятыми методами монтажа здания и его конструкций. Проектные решения могут быть откорректированы с учетом предложений генеральных и субподрядных организаций;
- обоснования потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве;
- перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда и охраны окружающей среды;
- обоснование принятой продолжительности строительства объекта и отдельных этапов;
- мониторинг состояния зданий, сооружений, находящихся в непосредственной близости от строящегося объекта, выполняемые работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность зданий.

Графическая часть ПОС включает в себя:

- календарный план строительства объекта, включая подготовительный период;
- строительный генеральный план, включая временные здания и сооружения, зоны работ крана, сети и др.

В пояснительной записке приводятся следующие *технико-экономические показатели проекта организации строительства*:

- производственная мощность или объем услуг;
- полная сметная стоимость СМР, тыс. р.;
- объем капитальных вложений, тыс. р.;
- продолжительность подготовительного периода, мес.;
- период монтажа оборудования, мес.;
- общая продолжительность строительства, мес.;
- максимальная численность работающих, чел.;
- затраты труда на выполнение СМР, чел.-дн.

При необходимости разборки объектов капитального строительства разрабатывается *проект организации строительства для сноса, демонтажа* капитальных объектов строительства (ПОРСид).

В *текстовой части ПОРСиД* приводятся следующие данные:

- обоснование распоряжения о сносе, демонтаже;
- перечень зданий и сооружений, подлежащих демонтажу, сносу;
- перечень мероприятий по выведению объекта из эксплуатации;
- мероприятия по ограничению доступа людей, животных в зону сноса, а также защита зеленых насаждений;
- описание принятого метода демонтажа (сноса) объектов;
- обоснование расчета опасных зон в зависимости от метода сноса;
- оценка возможных повреждений инженерной инфраструктуры, включая подземные сети;
- выбор метода защиты сетей по согласованию с их владельцами;
- описание и обоснование решений по безопасным методам ведения работ по сносу (демонтажу);
- перечень мероприятий по обеспечению безопасности населения, в том числе его оповещение и при необходимости – эвакуация;
- описание схем вывоза, утилизации отходов;
- перечень мероприятий по рекультивации, благоустройству земель;
- перечень остающихся после демонтажа объектов и коммуникаций;
- согласование всех мероприятий с органами государственного надзора, технических решений по сносу (демонтажу), перечень дополнительных мер безопасности при исполнении потенциально опасных методов сноса.

Графическая часть ПОРСиД содержит информацию:

- план земельного участка и прилегающих территорий с указанием места размещения сносимого объекта, сетей инженерно-технического обеспечения, зон развала и опасных зон в период сноса (демонтажа) объекта, мест складирования мате-

риалов, полученных при разборке конструкций, изделий и оборудования;

- чертежи защитных устройств инженерной инфраструктуры и подземных коммуникаций;
- технологические карты – схемы последовательности сноса (демонтажа) строительных конструкций и оборудования.

2.3. Проект производства работ

Проект производства работ (ППР) разрабатывает строительная организация на основании полученной от заказчика рабочей документации на возведение жилого здания, сооружения (их частей или узлов). Проект производства работ разрабатывается в развитие организационно-технологической части проектной документации (ПОС).

Если в ПОС определена стратегия строительства, основные способы возведения объекта и условия, при которых затраты различных видов ресурсов будут минимальными, то в ППР определяется строительная тактика на конкретном объекте, т.е. наиболее эффективные и безопасные способы выполнения комплексов работ с наименьшими затратами труда, энергоресурсов и наилучшим использованием строительных машин [10].

В состав ППР на возведение жилого здания входят следующие документы:

- календарный план производства работ по объекту, включая подготовительный период, или комплексный сетевой график;
- строительный генеральный план (стройгенплан);
- график поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- график движения рабочих кадров по объекту;
- график движения основных строительных машин по объекту;
- технологические карты (схемы);
- решения по производству геодезических работ;
- решения по технике безопасности;

- мероприятия по выполнению работ вахтовым методом (в случае необходимости);
- решения по прокладке временных сетей (вода, тепло, электроэнергия) и освещению (в том числе аварийному) строительной площадки и рабочих мест;
- схемы строповки грузов;
- пояснительная записка.

Пояснительная записка, в зависимости от сложности объекта строительства, видов, состава и специфики работ, на которые разрабатывается ППР, содержит следующие данные:

- обоснование решений по производству работ, в том числе выполняемых в зимнее время;
- потребность в тепло-, энергоресурсах и решения по их покрытию;
- перечень мобильных инвентарных зданий, сооружений и устройств с расчетом потребности и обоснованием условий привязки их к участкам строительной площадки;
- мероприятия по качеству СМР;
- мероприятия, направленные на обеспечение сохранности и исключение хищения материалов, изделий, конструкций и оборудования на строительной площадке, в зданиях и сооружениях;
- мероприятия по защите действующих зданий и сооружений от повреждения, а также природоохранные мероприятия;
- технико-экономические показатели ППР: объемы СМР, тыс. р.; продолжительность выполнения СМР, мес.; уровень механизации, %; затраты труда на 1 м³ объема, на единицу физических объемов работ или иной показатель, принятый в организации для определения производительности труда.

Проект производства работ с использованием грузоподъемных машин (ППР_к) разрабатывается на возведение всего здания в целом или на этап работ. Разработанный ППР_к должен быть согласован с владельцем грузоподъемной машины, с лицом, осуществляющим надзор, и руководителем организации,

разработавшей ППР_к. Руководитель генподрядной организации утверждает ППР_к. Если ППР_к предназначен для выполнения монтажных и специальных работ, то он утверждается руководителем соответствующей субподрядной организации. ППР_к не подлежат экспертизе промышленной безопасности в соответствии с требованиями законодательства РФ.

Разработка ППП осуществляется в следующей последовательности (рис. 22):

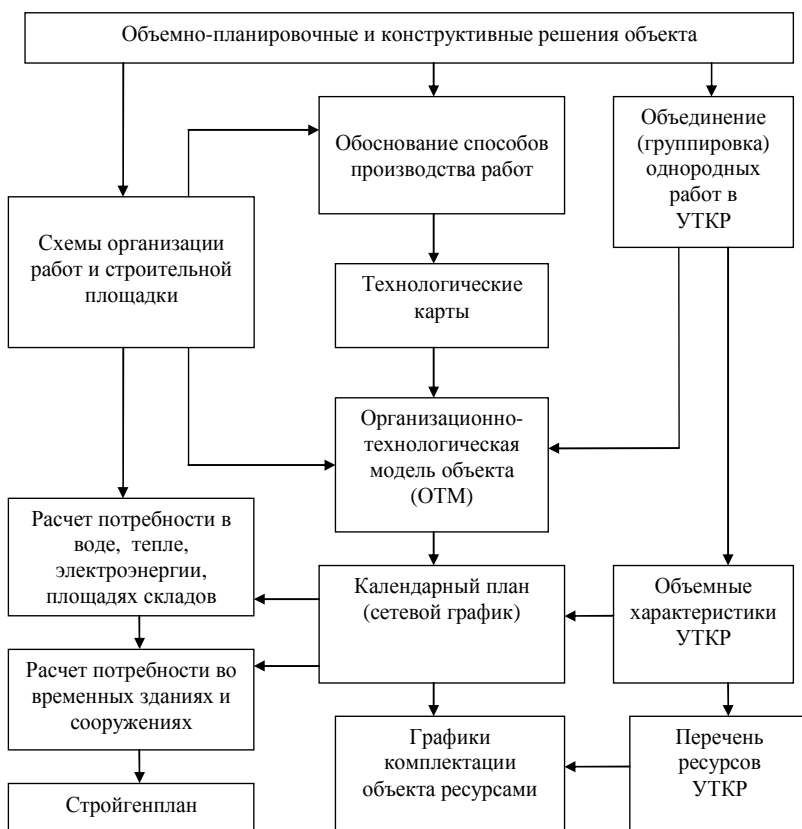


Рис. 22. Взаимосвязь этапов ОТП на стадии ППР

1) разработка схем организации работ на строительной площадке, обоснование методов производства работ, составление технологических карт на основании проектных объемно-планировочных и конструктивных решений объекта и фактических условий строительства;

2) объединение (группировка) однородных работ в укрупненные технологические комплексы работ (УТКР);

3) разработка организационно-технологической модели (ОТМ) возведения здания, сооружения на основе перечня укрупненных технологических комплексов работ (УТКР), технологических карт, схем организации и строительной площадки, а также принятых методов организации СМР;

4) расчет объемных характеристик (физического объема, сметной стоимости, трудоемкости), определение необходимых материально-технических и трудовых ресурсов согласно разработанной ОТМ возведения здания;

5) разработка календарного плана производства работ или комплексного сетевого графика, графика комплектации объекта ресурсами, расчет численности персонала на строительной площадке и потребности во временных зданиях и сооружениях;

6) расчет потребности в тепло-, энергоресурсах (ТЭР), временных зданиях и сооружениях, складских площадях и помещениях. Определение протяженности временных инженерных коммуникаций, исходя из схем организации работ и строительной площадки;

7) составление строительного генерального плана на основе схем организации работ и строительной площадки, а также расчетов потребности в ресурсах, зданиях и сооружениях строительного хозяйства;

8) оформление, согласование и утверждение пояснительной записки и ППР в целом.

Исходя из специфики и объема работ, подлежащих выполнению, подрядная строительномонтажная организация устанавливает состав и детализацию материалов, разрабатываемых в ППР. При этом учитываются условия строительства, особенности технологии и организации производства, сложившиеся на

строительном предприятии. Утверждает ППР руководитель строительно-монтажной организации, выполняющей работы.

В ходе строительства авторы ППР и ППР_к проверяют производство работ по разработанным ими проектам. При грубых отступлениях от проектов, когда такие отступления, нарушения могут привести к аварии или несчастному случаю, авторы ППР и ППР_к немедленно информируют соответствующие государственные службы по надзору за строительством, надзору за подъемными сооружениями, территориальные органы Ростехнадзора.

Изменения в состав проектов имеют право вносить разработчики ППР и ППР_к с согласия экспертной организации и с подписью разработчиков и экспертов. ППР передается на строительную площадку за два месяца до начала производства работ, а ППР_к – за пять дней до начала работ, с оформлением соответствующих записей о начале производства работ. С проектами должны быть ознакомлены исполнители работ, находящиеся на строительной площадке, за их подписью.

2.4. Практика управления и оценка существующих методов организационно-технологического проектирования

В процессе развития проектно-строительной деятельности были выработаны определенные представления о свойствах объектов строительства и их взаимосвязях. Эти представления фиксировались в виде рисунков, чертежей, графиков, математических уравнений и т.д., которые впоследствии были реализованы в виде процессов производства работ и объектов строительства. Исследования свойств объектов с помощью их копий, графиков, формул называют моделированием.

Модель (лат. *modus* – копия, образ, очертание) объекта является его условным отображением. Разработка модели в строительстве предполагает согласование СМР во времени и пространстве с целью достижения наиболее эффективного управления строительством объектов. Моделировать – значит воспроизводить наиболее характерные черты объектов, иметь возможность производить изменения в моделях и наблюдать, как эти изменения повлияют на весь комплекс взаимосвязанных пара-

метров. Чтобы управлять на основе предвидения, необходимо смоделировать производственный процесс, выделить элементы и связи производственной системы, а также установить необходимость и достаточность набора выделенных элементов для решения поставленных задач. На рис. 23 представлена модель системы организации строительного производства, основанной на системном и процессном подходе к управлению.

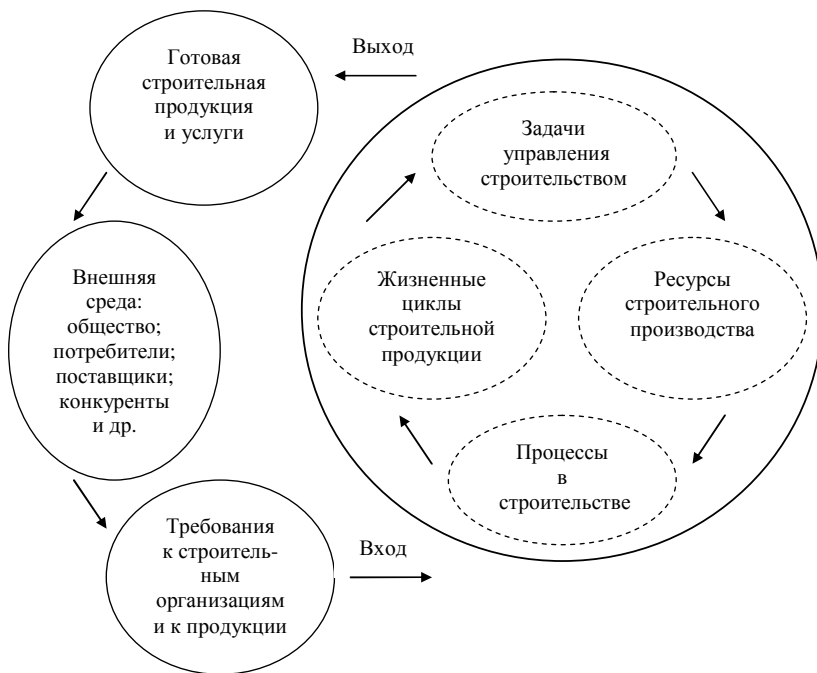


Рис. 23. Модель системы организации строительного производства на основе системного и процессного подходов

В организационно-технологическом проектировании (ОТП) для описания производственных процессов строительства зданий и сооружений используются организационно-технологические модели (ОТМ). ОТМ представляют собой формализованные

организацию и технологию возведения здания и являются наиболее эффективным средством планирования и организации строительного производства. В организационно-технологическом проектировании к ОТМ предъявляется ряд требований.

Организационно-технологическая модель должна:

- быть направленной на достижение конкретной цели – возведение здания, выполнение определенного комплекса работ;
- быть адекватной моделируемым объектам и процессам по всем наиболее существенным свойствам и характеристикам;
- описывать объекты и процессы с необходимой степенью точности и подробности, все процессы должны быть организационно и технологически допустимыми;
- оптимально соответствовать предъявляемым к ней требованиям, обеспечивать полноту представления объекта или процесса, удобство и быстрдействие при ее анализе;
- обладать свойством адаптивности и устойчивости, т.е. иметь возможность быть приспособленной к изменениям в данных конкретных условиях и обеспечивать работоспособность при внесении в нее изменений; трудоемкость корректировки должна быть минимальной;
- учитывать многовариантность строительного производства, в том числе состава, интенсивности, последовательности и совмещения отображаемых видов СМР, возможности замены одной работы на другую, изменений объемов работ, стоимости, времени года, погодных условий, замены исполнителей работ;
- учитывать число, объем и характер частных фронтов, захваток, определяемых при пространственном членении объекта в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений;
- учитывать вероятностный характер строительного производства, предусматривать разработку организационно-технологических решений и схем с заданным уровнем надежности на всех этапах процесса моделирования (сбора информации, формирования моделей, расчета, оптимизации, отображения изменений и корректировки моделей);

– способствовать сокращению объема ручных операций (за счет роста уровня автоматизации) при подготовке (сборе) исходной информации, исключению недостоверной (недобросовестной) информации;

– быть совместимой с другими задачами проектно-строительной деятельности, в том числе архитектурно-строительным проектированием объектов, организацией, планированием и управлением строительством.

Основой составления, расчета и оптимизации ОТМ является информация, содержащаяся в проектной документации на строительство объектов. В зависимости от уровня детализации ОТМ возникает необходимость в укрупнении СМР. В этом случае агрегирование данных осуществляется по стоимости, физическому объему и трудовым затратам. Физические объемы суммируются по работам с одинаковыми единицами измерения. Чтобы определить, объемы каких работ надо суммировать, вводится понятие ведущей работы. Трудоемкость и стоимость рассчитывают и суммируют по каждой работе. Между работами существуют ресурсные (организационные) и фронтальные (технологические) связи.

Ресурсные связи – это связи между двумя смежными работами одного вида, выполняемыми на смежных фронтах. Ресурсные связи отображают степень непрерывности смежных работ внутри каждого вида, то есть непрерывности использования ресурсов. В этом случае исполнители после завершения работы на одном частном фронте начинают работу на другом, работают без простоя – с нулевым растяжением связи.

Фронтальные связи – это связи между смежными работами разных видов, выполняемыми на одном частном фронте. Фронтальные связи отражают степень непрерывности освоения частных фронтов. В этом случае после того, как на данном частном фронте завешено выполнение предшествующей работы, начинается выполнение следующей, фронт работ не простаивает.

Фиксация технологической необходимости окончания работы называется зависимостью (начало одной работы зависит от

окончания другой). При организации, планировании и управлении строительством наиболее широко используются графические и табличные методы расчета моделей.

Графические методы расчета: линейный календарный график (рис. 24), циклограмма (рис. 25), сетевой график (рис. 26).

Табличные методы расчета: метод непрерывного использования ресурсов (метод НИР), метод непрерывного освоения фронтов (метод НОФР, рис. 27), метод критических работ (МКР).

Календарный план строительства зданий является основным проектно-технологическим документом в составе ПОС и ППР. Он определяет последовательность, интенсивность и продолжительность производства работ, их взаимоувязку, а также потребность во всех видах ресурсов для строительства объектов, с распределением их во времени (рис. 28).

На рис. 28 приняты следующие условные обозначения: А – подготовительные работы; Б – земляные работы; В – работы нулевого цикла; Г – устройство каркаса (надземной части); Д – устройство кровли; Е – общестроительные работы; Ж – сантехнические работы 1-й стадии; З – электромонтажные работы 1-й стадии; И – отделочные работы; К – сантехнические работы 2-й стадии; Л – электромонтажные работы 2-й стадии; М – благоустройство; Н – прочие работы.

Основной задачей календарного планирования является составление расписания выполнения СМР в соответствии с разработанной ОТМ.

Во взаимосвязи с календарными планами строительства объектов формируются календарные планы-графики использования всех видов ресурсов, входящих в ОТМ. Утвержденный календарный план является обязательным документом для исполнения всеми участниками строительства. Календарные планы должны учитывать необходимость производства подготовительных работ до начала возведения зданий, сооружений.

№ п/п	Шифр	Наименования работ	Продолжительность, дн.	Кол-во рабочих, чел.	Месяцы						
					Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.
1	А	Земляные работы	15	6							
2	Б	Устройство подземной части	30	14							
3	В	Устройство надземной части	80	36							
4	Г	Устройство кровли	15	10							
5	Д	Специальные работы	12	8							

Рис. 24. Линейный календарный план строительства на 2015 г.

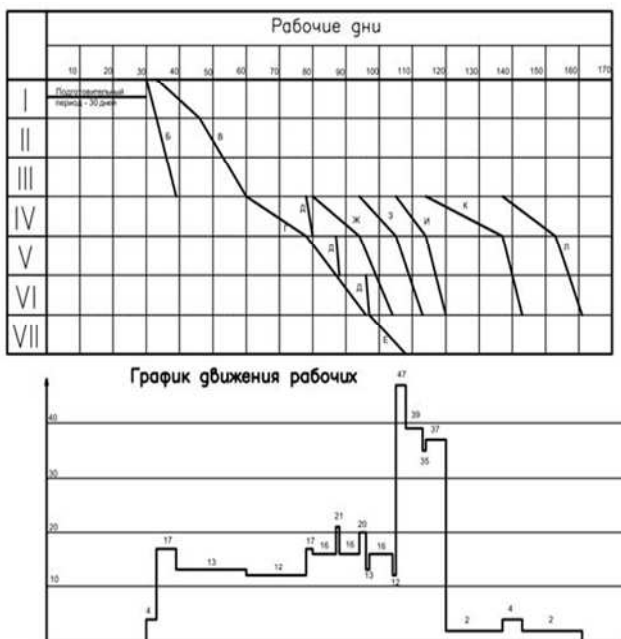


Рис. 25. Календарный план в виде циклограммы М.С. Будникова

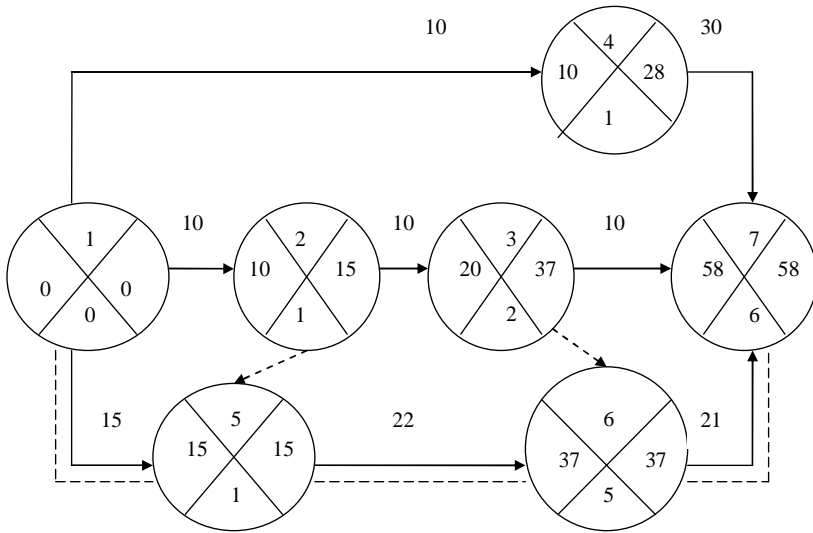


Рис. 26. Сетевой график «вершины – события», секторный способ

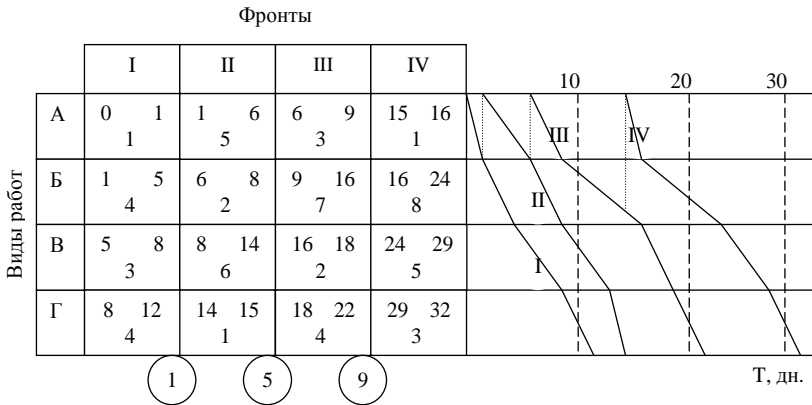


Рис. 27. Матрица, циклограмма по методу НОФР

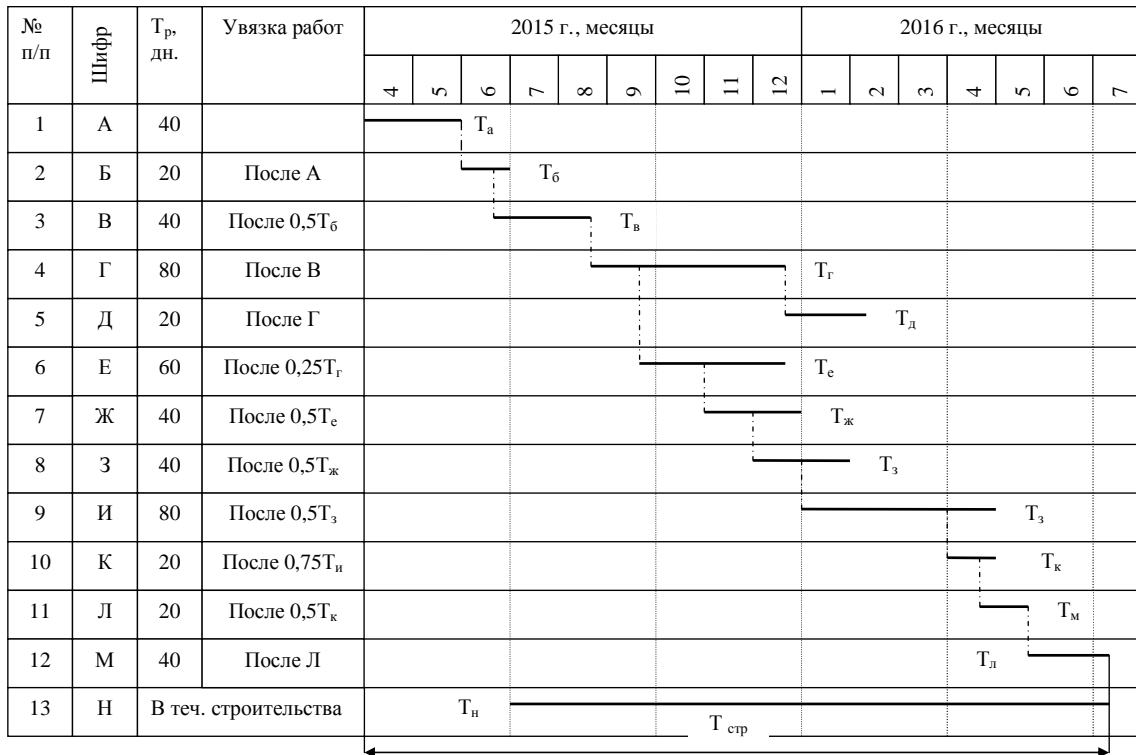


Рис. 28. Календарный план строительства зданий

В календарных планах учитывается также запрет на производство работ по надземной части зданий и сооружений до полного окончания работ по устройству подземных конструкций, обратной засыпке котлованов, траншей и пазух с уплотнением грунта. Календарный план строительства является основой для определения потребности в конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании; графиков потребности в строительных машинах; движения рабочих кадров. На основе заключенных договоров (контрактов) в строительной организации разрабатывается календарный план строительства объектов.

Строительный генеральный план (стройгенплан) – генеральный план площадки застройки, на котором выполнена расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий и сооружений, сетей, а также установок, водимых и используемых в период строительства. Стройгенплан – основной документ, регламентирующий организацию стройплощадки и объемы временного строительства.

Строительный генеральный план устанавливает:

- границы строительной площадки;
- расположение постоянных зданий;
- расположение действующих надземных, подземных, воздушных коммуникаций (вода, газ, связь и др.);
- расположение временных коммуникаций;
- расположение временных и постоянных дорог;
- места установки строительных машин и установок (штукатурные станции, бетоноводы и др.);
- места установки грузоподъемных машин с указанием пути их перемещения, рабочих и опасных зон;
- места складов материалов и конструкций.

Основные принципы разработки и построения стройгенплана:

- согласованность всех решений с ПОС и ППР, технологическими картами, картами трудовых процессов;
- минимальный объем работ для временных зданий и сооружений на период строительства;

- максимальное использование на период строительства имеющихся объектов и коммуникаций, а также дорог (по согласованию с заказчиком, собственником);
- наиболее рациональное использование площади участка застройки;
- учет всех видов ресурсов, необходимых для строительства;
- рациональная организация всех процессов, минимизация потерь материалов и конструкций за счет сокращения перемещений в пределах площадки;
- применение типовых, инвентарных и повторно применяемых временных зданий и элементов (типовые контейнеры-бытовки, элементы ограждения и др.);
- безусловное выполнение правил охраны труда и техники безопасности, пожарной безопасности, электробезопасности.

Различают следующие виды строительных генеральных планов: общеплощадочный и объектный. В составе ПОС может быть разработан ситуационный план.

Технико-экономические показатели стройгенплана:

- удельные затраты на временные здания и сооружения;
- стоимость временных зданий и сооружений, в процентах;
- продолжительность работ по строительству временных зданий;
- коэффициент застройки строительного генерального плана, равный отношению объема всех зданий к площади строительства:

$$K = V/S.$$

Технологические карты (схемы) разрабатываются на выполнение отдельных видов работ, результатами которых являются законченные конструктивные элементы или части зданий и сооружений. В технологических картах приводятся схемы операционного контроля качества, описание методов производства работ, указываются трудозатраты и потребности в материалах,

машинах, оснастке, приспособлениях и средствах защиты работающих.

Разработка технологических карт должна осуществляться в соответствии с методическими рекомендациями [29].

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

Типовые технологические карты рекомендуется разрабатывать только на законченные конкретные элементы, а экспериментальные – на конструктивные элементы и части зданий и сооружений.

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

Современные средства и методы моделирования строительства объектов позволяют составлять модели, производить расчеты и оптимизацию календарных графиков работ. ОТМ позволяют отображать порядок возведения объекта, осуществлять обоснованное календарное планирование строительства, определять и разрешать многие проблемные ситуации, возникающие в ходе процесса производства.

В настоящее время произошли значительные сдвиги в вопросах обеспечения качества разработки моделей, графиков, соответствия принятых в документации организационно-технологических решений современным требованиям к организации и управлению в строительстве. Получили распространение экономико-математические модели, автоматизированные методы решения задач и машинной имитации.

Вопросы организационно-технологического проектирования, моделирования неразрывно связаны с применением современных компьютерных программ и технологий. Часть из них использовалась в строительных организациях, но жизнеспособными оказались немногие. Наибольшее распространение в мире и нашей стране получили программные комплексы для управления проектами. Они стали наиболее эффективным средством составления расписаний работ по строительным проектам и программам. Для дальнейшего овладения современными способами и методами моделирования в проектно-строительной деятельности необходимо знать их основу, научиться наиболее точно и правильно составлять модели и производить расчеты, оптимизацию графиков.

Отображать порядок возведения зданий и сооружений, осуществлять научно обоснованное календарное планирование строительства, определять и разрешать многие проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного производства, станет возможным благодаря организационно-технологическим решениям, разработанным на основе совершенствования методологических основ проектирования организационно-технологических схем строительства жилых зданий.

2.5. Актуальные проблемы и задачи организационно-технологического проектирования

В организационно-технологическом проектировании строительства жилых зданий в современных условиях существуют следующие проблемы:

1. Следствием недостаточной эффективности организационно-технологических решений строительства жилых зданий являются:

- увеличение продолжительности строительства отдельных жилых зданий, комплексов;
- низкая производительность труда;
- низкий уровень подготовки, организации и управления строительством;
- низкое качество строительно-монтажных работ и др.

2. Несовершенство методик, рекомендаций по разработке организационно-технологических решений строительства жилых зданий, в том числе по обоснованию и выбору частных фронтов, захваток объекта при разделении (расчленении) общего строительного пространства.

В современных условиях в процессе разработки ОТС необходимо устанавливать более широкий набор факторов, чем предлагает действующая методика, при которой устанавливаются всего три обязательных фактора: пространственное членение объекта на фронты (захватки), выбор и увязка комплексов работ, выбор метода организации строительства.

3. Недостаточно эффективный уровень организации и управления материально-техническими ресурсами в строительстве жилых зданий: задачи и функции управления ресурсами зачастую не определены и не выполняются, что ведет к срыву сроков и удорожанию строительства.

4. Отсутствие типовых схем, технологических решений, моделей организации строительства жилых зданий, учитывающих существующую практику объемно-планировочных и конструктивных решений.

5. Причинение различного рода неудобств населению и вреда окружающей природной среде вследствие производимых строительно-монтажных работ, а также в ходе подготовки и реализации проектов строительства объектов: шум, грязь, отходы производства, нарушения внутриквартальной транспортной схемы движения и др.

6. Недостаточная обоснованность принимаемых в ходе календарного планирования решений, причиной которой является неопределенность границ продолжительности выполнения комплексов работ, что приводит к необоснованным расчетам продолжительности в существующей практике проектирования.

7. Номенклатура объектов строительства для определения нормативной продолжительности не в полной мере соответствует объемно-планировочным и конструктивным решениям современных жилых зданий.

Анализ выявленных проблем ОТП показал, что для их устранения необходимо решить следующие задачи:

1. Уточнить состав документов, разрабатываемых при организационно-технологическом проектировании строительства жилых зданий.

2. Разработать современный метод проектирования ОТС строительства жилых зданий, отличающийся тем, что при проектировании схем вводятся две дополнительные последовательно решаемые задачи:

- уточнение расчетной продолжительности строительства на основе сравнительного анализа стоимости реализации проекта строительства, по нескольким вариантам ОТС;

- расчет продолжительности и стоимости строительства объекта с учетом объема работ, необходимого для выполнения задач по обеспечению требуемого договором (контрактом) уровня качества, входного и операционного контроля, технического надзора заказчика и др.

3. Разработать методики:

- по определению частных фронтов (захваток) пространственного членения зданий в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений;

- обоснованию состава комплексов работ и правил их увязки в строгой технологической последовательности;

- обоснованию и выбору метода организации строительства;

- определению допустимых границ (коридоров), за пределы которых не может выходить расчетная продолжительность выполнения комплексов работ.

2.6. Выводы к главе 2

1. Организационно-технологические решения строительства жилых зданий разрабатываются и принимаются в процессе организационно-технологического проектирования, в значительной степени влияют на результаты деятельности строительных организаций. Требования, предъявляемые к современным методам и средствам организационно-технологического проектирования, обусловлены необходимостью существенного повышения надежности строительного производства, своевременного ввода объектов в эксплуатацию.

2. Количественные характеристики работ, ресурсов, показатели производственно-хозяйственной деятельности строительных организаций должны рассматриваться с учетом динамики работ во времени, согласно требованиям прогрессивной технологии производства работ, современных методов и способов организации строительства жилых зданий.

3. Календарное производственное планирование строительства объектов жилья, основанное на современных моделях, определяет порядок, сроки и интенсивность потребления всех ресурсов. Календарный план является результатом составления графиков-расписаний СМР. Современные средства и методы моделирования строительства объектов позволяют составлять модели, производить расчеты и оптимизацию календарных графиков работ. ОТМ позволяют отображать порядок возведения объекта, осуществлять обоснованное календарное планирование строительства, определять и разрешать многие проблемные ситуации, возникающие в ходе процесса производства. Вопросы организационно-технологического проектирования, моделирования должны решаться с применением современных компьютерных программ и технологий.

4. Организационно-технологическая документация, разрабатываемая на различных этапах подготовки строительного производства, должна прежде всего предусматривать согласованную работу всех участников строительства жилого объекта, комплекса зданий. ОТД должна предусматривать применение современных способов и методов организации строительства,

наиболее эффективных технологических процессов и передовых методов организации труда, обеспечивающих сокращение трудозатрат, выполнение полного комплекса мероприятий по качеству выполняемых СМР, в соответствии с требованиями нормативных документов.

5. ОТД должна отображать порядок возведения зданий и сооружений, осуществлять научно обоснованное календарное планирование строительства, определять и разрешать многие проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного производства, благодаря организационно-технологическим решениям, разработанным на основе совершенствования методологических основ проектирования организационно-технологических схем строительства жилых зданий, комплексов.

2.7. Контрольные вопросы к главе 2

1. Можно ли организовать строительство поточным методом, если не произвести пространственное разделение объекта строительства на части?
2. В чем заключается индустриальность строительного производства?
3. Какие признаки определяют способ организации строительства?
4. В чем отличие проектной документации от рабочей?
5. В каком документе определяется реформирование системы нормативных документов по строительству?
6. Является ли обязательной разработка проекта организации строительства для проектировщика?
7. Чем определяется продолжительность работ подготовительного периода строительства?
8. Кто принимает решение о начале, приостановке, консервации, прекращении строительства, вводе объекта в эксплуатацию?
9. Какова сущность и принципы поточной организации строительства?
10. Дайте классификацию строительных потоков.
11. Назовите параметры строительных потоков.

12. Каковы основные закономерности и технологическая увязка строительных потоков?
13. Приведите пример расчета параметров ритмичного и кратноритмичного потоков.
14. Приведите пример циклограммы строительных потоков.
15. Что означает максимальное сближение и совмещение смежных видов работ?
16. Раскройте сущность расчета в системе ОФР и ОВР, а также механизм перехода из одной системы в другую.
17. Что такое степень использования фронта работ бригадами?
18. Что такое показатель равномерности строительных потоков?
19. Назовите элементы сетевого графика.
20. За счет чего обеспечивается равномерная потребность в рабочих по профессиям?
21. Каким образом определяются границы опасной зоны работы крана?
22. В каком случае и почему разрабатывается стройгенплан на подготовительный период строительства?
23. Как влияют входы-выходы строящегося здания на места расположения крана?
24. Как определяется расстояние от оси движения крана до стены строящего здания?
25. Для чего в строительстве используются временные здания и сооружения?
26. Какие факторы влияют на выбор участка расположения складской территории на стадии ПОС?
27. Как увеличить объем хранимых сыпучих материалов на одной и той же площади склада?
28. Какие организации принимают участие в согласовании стройгенплана?

Глава 3. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, СХЕМ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

3.1. Цели, задачи и функции проектирования организационно-технологических решений, схем

Организационно-технологические схемы (ОТС) возведения зданий и сооружений и выполнения работ включают:

1) общую ОТС строительства градостроительного комплекса (общеплощадочную ОТС), очереди пускового комплекса, предприятия и др. Общая ОТС устанавливает очередность строительства зданий, сооружений, объектов подсобного и обслуживающего назначения, энергетического, транспортного назначения и связи, наружных сетей и сооружений водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения и благоустройства территории;

2) ОТС возведения отдельных основных зданий и сооружений (объектные ОТС), которые устанавливают последовательность их возведения по частям (частным фронтам, захваткам, узлам, секциям, пролетам, ячейкам, ярусам, этажам, участкам и др.), способы производства работ, методы организации строительства.

Перечисленные ОТС содержат расчеты, графические материалы и технико-экономические обоснования, выбор схем и организационно-технологических решений, а также характеристики способов, методов организации и производства работ. Графические материалы должны отражать схемы очередности возведения зданий или их частей с разбивкой (расчленением) на частные фронты, захватки; схемы маршрутов движения грузоподъемных и строительных машин; схемы монтажа конструкций и производства СМР; описание видов, марок, характеристик применяемых машин, механизмов и оборудования, вспомогательных сооружений, устройств и установок.

Исходными данными для разработки ОТС являются:

- проектные решения по рассматриваемому жилому объекту, комплексу зданий;
- организационно-технологические решения по аналогичным объектам, комплексам и фактические данные об их реализации;
- данные о материально-технической базе подрядных организаций, которые должны участвовать в строительстве.

При разработке ОТС следует исходить из возможности использования наиболее прогрессивных способов возведения зданий, средств технологического обеспечения, а также возможности реализации современных, наиболее эффективных методов организации строительства.

Градостроительным жилым комплексом является часть микрорайона, состоящая из группы жилых домов, учреждений и предприятий, связанных с обслуживанием населения и территории комплекса, обеспеченная необходимыми видами инженерного оборудования и благоустройства. В градостроительном комплексе к моменту сдачи в эксплуатацию жилых домов должно быть завершено строительство учреждений и предприятий, связанных с обслуживанием населения, и выполнены все работы по инженерному оборудованию, благоустройству и озеленению территории в соответствии с утвержденным проектом застройки микрорайона. По каждому градостроительному комплексу определяют количество и типы жилых домов, их общую площадь, а также учреждения и предприятия обслуживания населения, которые должны быть закончены к моменту ввода в эксплуатацию жилых домов [15].

Схема, состав и взаимосвязи общеплощадочной ОТС строительства комплексов жилых зданий прорабатываются в ПОС. Состав общеплощадочной ОТС представлен на рис. 29. Из приведенной схемы следует, что общеплощадочная ОТС находит свое развитие в нескольких объектных ОТС. Решения, принимаемые в объектных ОТС, прорабатываются далее более детально в ряде технологических карт (ТК), технологических схемах (ТС), картах трудовых процессов (КТП) – в составе ППР.

Увязка организационно-технологических решений (ОТР), принимаемых в ПОС и ППР, происходит на стыке общеплощадочной и объектной ОТС. Совокупность общеплощадочной и объектных ОТС, комплектов ТК, ТС и КТП представляет собой систему организационно-технологических документов строительства объектов. В этой системе каждый вышерасположенный документ является более крупным и общим, а потому исходным и связующим проектным документом по отношению к нижерасположенным документам.

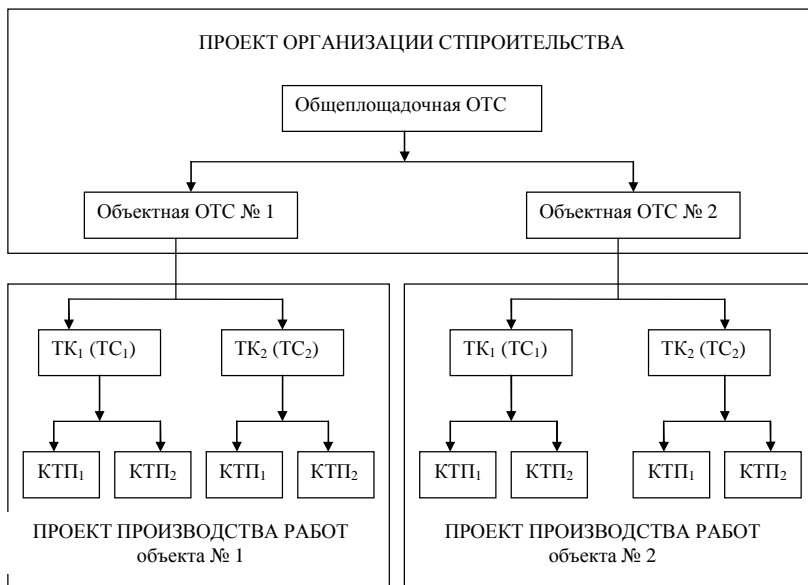


Рис. 29. Состав общеплощадочной ОТС

Задачи, функции, содержание организационно-технологических документов, а также предмет проектирования представлены в табл. 3. Приведено краткое сопоставление и описание объектов проектирования, а также предмет рассмотрения каждого из организационно-технологических документов. Возведение объекта представляет собой сложный, совокупный строительный процесс. По степени организационно-технологической однородности и по содержанию его можно разделить на слож-

ные строительные процессы (ССП), простые строительные процессы (ПСП) и элементарные процессы (ЭСП), или рабочие операции. Например, ССП – монтаж каркаса здания (надземной части) делится на ПСП – монтаж колонн, ригелей, перекрытий каркаса, а ЭСП – подъем, перемещение, установка колонны в рабочее положение и т.д.

Таблица 3

Содержание организационно-технологической документации

Наименование документа	Объект проектирования	Предмет проектирования	
		Вопросы организации	Вопросы технологии
1	2	3	4
Общеплощадочная ОТС	Градостроительный жилой комплекс	Определение структуры и деление комплекса на узлы, участки; определение схемы движения грузоподъемных и строительных машин по объектам; выбор методов и способов организации строительства	Последовательность возведения групп объектов и объектов внутри групп; выбор технологии производства работ по объектам
Объектная ОТС	Совокупность процессов на отдельном объекте	Деление объекта на частные фронты, захватки, участки; определение структуры бригад, звеньев; выбор методов организации строительства объекта, расчет совмещения, сближения видов работ	Определение последовательности и технологии производства работ, порядка и средств возведения объекта, его частей
Технологическая карта (ТК), технологическая схема (ТС) видов работ	Строительные процессы в рамках комплекса работ	Определение структуры комплексов работ, состава бригады, звеньев, количества исполнителей, продолжительности выполнения комплексов работ	Последовательность выполнения процессов, методы, приемы и средства выполнения комплексов работ

Окончание табл. 3

1	2	3	4
Карты трудовых процессов (КТП)	Строительные процессы в пределах рабочего места	Планировка рабочего места, размещение на нем инвентаря, материалов, состав звена исполнителей	Последовательность выполнения рабочих операций, способы, приемы и средства выполнения рабочих операций

Под «организационной» составляющей ОТС строительства объекта, комплекса понимается упорядочение, приведение в систему элементов строительного производства с целью достижения рациональных качественных, количественных, пространственно-временных отношений между ними.

Под «технологической» составляющей ОТС строительства объекта, комплекса понимается реализация способа производства работ или совокупности методов, которые определяют последовательность, способы и средства осуществления процессов выполняемых СМР. Главная задача технологии состоит в нахождении наиболее рациональных приемов и средств переработки ресурсов в готовую строительную продукцию.

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

Краткое описание решений должно содержать основные данные, влияющие на выбор технологии возведения объектов и обосновывающие его, например: параметры здания или сооружения; шаг несущих конструкций; характеристику конструктивных элементов; максимальную массу монтируемых элементов; конструкцию узлов, соединений и стыков.

Технические и технологические решения, схемы по производству работ – это основная часть ОТР и в своем составе должны предусматривать: определение и выбор основного монтажного механизма, его привязку к объекту; способы монтажа кон-

струкций; основные машины, механизмы, оснастку и приспособления для выполнения комплексов работ; требования к точности монтажа и др.

Технико-экономические показатели определяются по укрупненным нормативам и содержат: трудоемкость работ; затраты ручного труда и машин, механизмов; расчетную приведенную стоимость и др.

Процесс разработки технических решений и схем состоит из трех основных этапов: 1) сбора и изучения информации; 2) разработки вариантов решений; 3) принятия решений.

Первый этап заключается в том, чтобы определить продолжительность строительства, затраты труда и машинного времени и согласовать их с организациями, которые будут осуществлять строительство, по средствам технологического обеспечения, типам монтажных кранов, оборудованию, монтажным и такелажным приспособлениям и т.п., которыми располагают специализированные организации.

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

Третий этап включает оценку всех возможных вариантов и выбор в соответствии с принятыми критериями наиболее рационального решения. При небольшом количестве вариантов и несложных объектах оценка и выбор рационального решения должны осуществляться на основании технико-экономического сравнения. При наличии многовариантных решений и для сложных объектов используют экономико-математические методы, программные и технические компьютерные средства [15].

При выборе машин, механизмов и монтажных кранов в процессе разработки технических решений следует принимать во внимание:

- объемно-планировочные и конструктивные решения строящегося объекта;
- массу монтируемых элементов, расположение их в плане и по высоте зданий или сооружения;

- методы организации строительства;
- методы и способы монтажа конструкций;
- технико-экономические характеристики монтажных кранов;
- расчет экономической эффективности применения комплекта машин, механизмов.

Для монтажа конструкций многоэтажных жилых зданий и сооружений рекомендуется использовать башенные краны. Для монтажа зданий, имеющих в нижних этажах тяжелые колонны массой до 10 т, с массой элементов вышележащих этажей не более 5 т целесообразно применять башенные краны в сочетании со стреловыми [13].

Принятые организационно-технологические решения (схемы) должны предусматривать опережающую инженерную подготовку, оборудование территорий и площадок и технологически рациональную последовательность выполнения работ наиболее эффективными методами.

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

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

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

1. Определение интенсивности ведущего специализированного потока в составе каждого объектного потока. В жилищно-гражданском строительстве, как правило, ведущим специализированным потоком является поток по возведению конструкций. Интенсивность его обуславливается производительностью исполнителей работ, а также используемых в нем ведущих монтажных механизмов.

2. Определение продолжительности ведущего объектного потока в составе комплексного по формуле

$$T_1 = \tau_1 + P_1/I_1, \quad (3.1.1)$$

где T_1 – продолжительность ведущего объектного потока; τ_1 – период развертывания ведущего объектного потока; P_1 – объем работ ведущего специализированного потока в ведущем объектном потоке; I_1 – принятая расчетная интенсивность ведущего специализированного потока. Величина τ_1 определяется по проектам-аналогам, типовым графикам производства работ, принятым в подрядной организации, или экспертным путем. Величина P_1/I_1 представляет собой продолжительность выпуска готовой продукции специализированным потоком, а также период выпуска готовой продукции объектным потоком.

3) Расчет продолжительности подготовительного периода T_n и общего срока строительства T по формуле

$$T = T_n + T_1. \quad (3.1.2)$$

Продолжительность подготовительного периода T_n определяется конкретными условиями осуществления строительства и принимается для ориентировочных расчетов равной 0,1–0,2 общей продолжительности строительства.

4) Определение продолжительности других объектных потоков и степени их совмещения с ведущим объектным потоком на основе требований технологической увязки. На основе продолжительности и совмещения объектных потоков устанавливается продолжительность комплексного потока [15].

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

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

Каждый из жилых объектов разбивается на частные фронты, захватки исходя из производственно-технологических ограничений, связанных в первую очередь с расстановкой башенных кранов.

Технологическая последовательность СМР зависит от конкретных проектных решений. Так, способ прокладки внутренних электросетей определяет технологическую последовательность выполнения штукатурных, малярных и электромонтажных работ. Скрытая электропроводка выполняется до отделочных работ.

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

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

Основными методами сокращения сроков строительства объектов является поточное и поточно-параллельное выполнение строительно-монтажных работ. При наличии технологической связи между работами в пределах общего фронта соответственно смещаются участки их выполнения, и работы выполняются совмещенно. При этом необходимо особенно строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности. Например, при выполнении в течение дня на одной захватке монтажных и отделочных работ следует предусмотреть выполнение в первую смену отделочных работ, а во вторую-третью – монтаж конструкций.

Сопоставляя расчетную продолжительность календарного плана работ с нормативной, можно при необходимости сократить продолжительность ведущего процесса, увеличивая сменность и число механизмов или число исполнителей на работах, выполняемых вручную.

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

Обычно при строительстве жилого здания предусматривается три цикла: первый цикл – строительство подземной части жилого дома; второй цикл – возведение надземной части дома; третий цикл – производство отделочных и специальных работ в жилом доме.

3.2. Методические основы формирования организационно-технологических решений, схем

Методической основой формирования ОТР, ОТС служит проектирование (расчет параметров) непрерывного потока [51]. Параметры строительного потока характеризуют его развитие во времени, пространстве, уровень его организации и надежность функционирования. Классификация параметров для выполнения программы работ непрерывным потоком приведена на рис. 30.

Параметры надежности характеризуют устойчивость строительного потока в заданных пределах и способность получить запланированный результат в условиях случайных сбоев, присущих строительству. К ним относятся вероятность безотказной работы и коэффициент готовности. Вероятность безотказной работы – это вероятность достижения запланированного результата при данных условиях производства. Коэффициент готовности – отношение продолжительности безотказной работы строительного потока за рассматриваемый период к общему времени работы (сумме продолжительности безотказной работы и простоев за тот же период времени).

Организационные параметры характеризуют особенности строительного подразделения и программу работ на планируемый период: мощность строительного подразделения, число параллельных потоков и бригад.

Мощность строительного подразделения отражает максимальный объем работ, который может быть выполнен за определенный период времени при данных условиях производства. В зависимости от мощности, планируемого объема работ и адресной программы формируются параллельные комплексные, объектные и специализированные потоки. Специализированные организации формируют ряд параллельных специализированных потоков (санитарно-технических, электротехнических, сваебойных).



Рис. 30. Классификация параметров строительного потока

Технологические параметры – такие, как объем работ, интенсивность потока, выработка, трудоемкость, число исполнителей, структура потоков, – характеризуют особенности производства работ.

Основным методом получения информации о надежности строительного производства является непосредственная регистрация отказов на объектах в специальных журналах.

Продолжительность специализированного потока на объекте (по трем стадиям работы: возведению подземной части, монтажу надземной части здания, специальным, отделочным работам) определяется по формуле

$$T_{ij} = \frac{\kappa}{\kappa_2} (m + n - 1) + \sum t_o, \quad (3.2.1)$$

где T_{ij} – продолжительность j -го этапа работ (специализированного потока) на объекте на i -м объекте; κ – модуль цикличности; m – число захваток; n – число частных потоков ($n = 1, 2, 3, \dots$); Σt_o – организационные перерывы между специализированными потоками, устанавливаемые в зависимости от заданного уровня надежности; κ_z – коэффициент готовности (надежности) [15].

В ходе ОТП необходимо осуществлять комплексную оценку параметров строительного потока, определение их взаимосвязи и взаимозависимости на основе дерева свойств (параметров), оценку частных и групповых свойств (параметров), количественную оценку параметров и определение их весомости.

Эффективность организационно-технологических решений (схем), их интегральное качество зависит от реализации объемов СМР, развития строительного потока во времени и пространстве. Модель взаимосвязи, взаимозависимости параметров строительного потока и их влияние на качество ОТП представлена на рис. 31.

Эффективность организационно-технологических решений определяют следующие параметры и показатели:

1. Снижение трудоемкости работ за счет применения наиболее совершенных технических и технологических средств труда (такой показатель эффективности является исходным условием при разработке организационно-технологических решений).

2. Повышение производительности труда за счет максимального использования во времени квалифицированных трудовых ресурсов. Необходимо предусмотреть мероприятия по использованию средств механизации процессов производства, ликвидации (сокращению) всех видов потерь, укреплению производственной и технологической дисциплины при условии повышения качества работ и строительной продукции.

Интегральное качество организационно-технологических решений строительного производства	Реализация объемов производства строительно-монтажных работ	Уровень выполнения внешнесистемных функций управления строительным производством	<ol style="list-style-type: none"> 1. Территориальное размещение объектов строительства. 2. Зона (радиус) обслуживания объектов строительства
		Уровень выполнения внутрисистемных функций управления строительным производством	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задел строительно-монтажных работ. 2. Мощность строительной организации и ее подразделений. 3. Производительность строительной организации и ее подразделений. 4. Число параллельных потоков. 5. Число участков, бригад, исполнителей СМР
	Развитие строительного потока во времени и пространстве	Уровень подготовки строительного производства	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор способов и методов организации строительного производства. 2. Определение видов и последовательности СМР. 3. Календарное планирование строительного производства. 4. Продолжительность подготовительного периода строительства. 5. Продолжительность основного периода строительства. 6. Трудоемкость работ. 7. Разработка организационно-технологической документации (ПОС, ППР)
		Уровень организации, технологии и надежности функционирования строительного потока	<ol style="list-style-type: none"> 1. Величина критического сближения и структура частных потоков. 2. Количество частных фронтов, захваток. 3. Выработка на одного рабочего

Рис. 31. Модель взаимосвязи, взаимозависимости параметров строительного потока и их влияния на качество организационно-технологических решений

3. Формирование бригад и звеньев по выполнению комплексов СМР наиболее рационального состава. Это одно из основных организационных решений, определяется на подготовительном этапе организации строительства, реализуется в ходе строительства жилых зданий.

4. Создание наилучших условий труда и отдыха. Это решение также является одним из основных организационных ре-

шений, принимается в подготовительный период строительства, реализуется в относительно длительном периоде времени – в течение существования строительной организации.

5. Сокращение сроков строительства жилых зданий, комплексов за счет повышения качества организационно-технологического проектирования в целом, в том числе качества организационно-технологических решений, схем.

Оценку качества принятых организационно-технологических решений (схем) строительства жилых объектов необходимо осуществлять по нескольким показателям, число которых варьируется в зависимости от сложности строящихся объектов. Для принятия решений авторы-разработчики применяют определенную методику выбора и анализа таких показателей, при помощи которых может быть выполнена оценка качества принимаемых организационно-технологических решений (схем) строительства жилых зданий и их комплексов. Необходимо также установить приоритет каждого показателя, так как, улучшая в процессе разработки решений один показатель, можно ухудшить другие и, как следствие, сильно осложнить принятие окончательного решения. Чтобы избежать подобных ситуаций, сначала надо установить группы и номенклатуру показателей для достижения наилучшего, наиболее эффективного решения строительства жилого объекта. Определение номенклатуры и оптимальных значений показателей исключает грубые ошибки организационно-технологического проектирования строительства жилых объектов.

Качество организационно-технологических решений (схем) строительства жилых зданий и их комплексов связано с теми или иными потребительскими свойствами объектов. Оценивать качество организационно-технологических решений (схем) следует на основе набора свойств жилого объекта, особенностей организации и технологии строительства с учетом их взаимосвязи, взаимозависимости во времени и пространстве. Оптимальное качество решений (схем) не является суммой частных оптимумов отдельных его составляющих. В действительности оптимальные показатели отдельных параметров часто могут из-

меняться при включении их в систему, все элементы которой взаимосвязаны. Нужно иметь в виду, что нет и не может быть раз и навсегда принятых постоянных показателей качества проектирования, разработки решений (схем) строительства жилых объектов.

Анализ существующей практики проектирования жилых зданий и их комплексов показывает, что качество решений (схем) строительства в ближайшей перспективе можно оценивать на основе следующих групп показателей:

- соответствия принятых решений (схем) строительства требованиям (заказчиков и потребителей строительной продукции, проектных и подрядных организаций, органов надзора и экспертизы);

- технического совершенства решений (схем) строительства;

- экологичности и безопасности (учета требований по охране окружающей природной среды, безопасному производству работ и улучшению условий труда);

- экономической эффективности организационно-технологических решений (схем) строительства.

В табл. 4 приведена номенклатура основных показателей качества организационно-технологических решений (схем) строительства жилых зданий, комплексов по каждой группе.

Оценка качества ОТП жилых объектов осуществляется в следующих случаях [47]:

- 1) при выборе организационно-технологических решений (схем) строительства жилых зданий и их комплексов на основе анализа технико-экономического уровня различных вариантов решений;

- 2) как основного критерия оценки деятельности проектировщиков-разработчиков организационно-технологической документации (ОТД);

- 3) для определения размера денежных средств, выделяемых для поощрения проектировщиков-разработчиков ОТД или удерживаемых при взысканиях.

Таблица 4

Номенклатура основных показателей качества организационно-технологического проектирования жилых объектов

Группы показателей качества организационно-технологических решений (схем) строительства жилых зданий и комплексов			
Соответствие принятых решений (схем) требованиям	Техническое совершенство решений (схем)	Экологичность и безопасность	Экономическая эффективность решений (схем)
1	2	3	4
<p>Показатели:</p> <p>1) сокращения продолжительности строительства жилого объекта, включая основной и подготовительный периоды, по сравнению с нормативными значениями;</p> <p>2) оптимального пространственного членения объекта на частные фронты (захватки) в целях максимального совмещения, сближения комплексов СМР;</p>	<p>Показатели:</p> <p>1) оптимального размещения, выбора номенклатуры и размеров временных зданий, помещений и сооружений на период строительства;</p> <p>2) полноценности, комплексности организационно-технологических решений, схем строительства;</p>	<p>Показатели:</p> <p>1) учета особенностей природно-климатических условий строительства;</p> <p>2) учета влияния жилого объекта на окружающую среду в процессе его строительства и эксплуатации (обеспечение органической связи объекта с окружающей средой и существующей застройкой);</p>	<p>Показатели:</p> <p>1) экономии затрат труда при выполнении СМР (снижения трудоемкости работ);</p> <p>2) снижения материалоемкости решений (схем) строительства, в том числе возможности повторного использования временных зданий, сооружений, оборудования, оснастки и др.;</p>

Окончание табл. 4

1	2	3	4
<p>3) применения передовых методов и способов организации строительства;</p> <p>4) повышения коэффициента сменности работ;</p> <p>5) совершенствования архитектурно-планировочных показателей строительного генерального плана участка застройки, в том числе коэффициента застройки и коэффициента использования площади</p>	<p>3) применения прогрессивных технологий, изделий и материалов;</p> <p>4) оценки технологичности решений (схем) строительства жилого объекта;</p> <p>5) оптимального выбора оборудования, машин и механизмов, в том числе грузоподъемных машин</p>	<p>3) улучшения условий труда, быта работающих, промышленной эстетики</p>	<p>3) обеспечения роста производительности труда;</p> <p>4) снижения стоимости строительства;</p> <p>5) оптимального расхода основных материалов и тепло-, энергоресурсов на период строительства</p>

Оценку качества отдельных видов ОТД предлагается проводить с точки зрения ряда некоторых новых факторов, не охваченных ранее принятой системой общепринятых показателей [5, 6]. В табл. 5 приведены основные технико-экономические показатели оценки качества ОТД строительства жилых объектов [51].

Технико-экономические показатели организационно-технологических решений и схем строительства жилых объектов должны соответствовать предлагаемым базовым значениям и рассчитываются следующим образом:

1. Коэффициент сокращения продолжительности строительства, в том числе подготовительного и основного периодов строительства, по сравнению с их нормативными значениями определяется по формуле

$$K_c = \frac{\sum T_{норм}}{\sum T_{факт}}, \quad (3.2.2)$$

где $\sum T_{норм}$ – суммарная нормативная продолжительность строительства; $\sum T_{факт}$ – суммарная фактическая продолжительность; $K_c \geq 1$.

2. Коэффициент экономии затрат труда (эффективности использования трудовых ресурсов, снижения трудоемкости работ):

$$K_{этр} = \frac{Q_n^{фп}}{\sum (N_n \cdot t_{р\delta})}, \quad (3.2.3)$$

где $Q_n^{фп}$ – нормативная трудоемкость фактически выполненных работ, чел.-см.; N_n – фактическая среднесписочная численность рабочих, чел.; $t_{р\delta}$ – продолжительность работ, определяемая в днях, равных условиях труда в зависимости от погодных условий и организационно-технологических решений (например, в январе $t_{р\delta} = 11$ дн., в марте $t_{р\delta} = 21$ дн.). Данный коэффициент определяется ежемесячно и составляет $K_{этр} \geq 1$.

Таблица 5

Основные технико-экономические показатели оценки качества
ОТД строительства жилых объектов

Наименование показателей	Ед. изм.	Вид ОТД	
		ПОС	ППР
Сокращение (снижение) стоимости строительства, в том числе стоимости строительно-монтажных работ	тыс. р.	ПОС	ППР
Повышение (рост) производительности труда	%	ПОС	ППР
Сокращение накладных расходов подрядной организации	%		ППР
Оптимальная годовая потребность ресурсов в части использования строительных машин, механизмов, оборудования и др.	маш./см.	ПОС	ППР
Экономия затрат труда (снижение трудоемкости работ по организации строительного хозяйства)	чел.-см.	ПОС	ППР
Снижение процента применения ручного труда	%		ППР
Удельные затраты на временные здания и сооружения (стоимость строительного хозяйства) по отношению к общей сметной стоимости строительства	%	ПОС	ППР
Сокращение продолжительности строительства, в том числе подготовительного и основного периодов строительства, по сравнению с их нормативными значениями	доли ед. (%)	ПОС	ППР
Коэффициент застройки (отношение площади строящихся объектов к площади участка застройки)	%	ПОС	ППР
Коэффициент использования строительной площадки (отношение площади временных зданий и сооружений к площади участка застройки)	%	ПОС	ППР
Объем и стоимость затрат на временные здания и сооружения в целом и по отдельным видам строительства (дорогам, зданиям, сетям и т.д.) и работ (транспортных, складских и т.п.), отнесенных к стоимости СМР или к 1 га территории строительства	доли ед. (%) или тыс. р./га	ПОС	ППР
Повышение коэффициента сменности работ	%	ПОС	ППР

3. Коэффициент равномерности выполнения работ, совмещения, сближения смежных комплексов работ на объекте:

$$K_p = \frac{\sum(Q_\phi - Q_{cp})}{\sum Q_{cp}}, \quad (3.2.4)$$

где Q_{cp} – среднемесячный объем работ по плану, тыс. р./мес.; Q_ϕ – фактический объем работ, тыс. р./мес. Данный коэффициент определяется ежемесячно, его значения находятся в пределах $0 \leq K_p \leq 1$. Значение коэффициента, превышающее 1, свидетельствует о некачественном календарном планировании в строительной организации.

4. Коэффициент применения ручного труда:

$$K_{pm} = \frac{\sum T_p}{\sum T_t}, \quad (3.2.5)$$

где K_{pm} – коэффициент применения ручного труда, %; $\sum T_i$ – общая продолжительность работ, см.; $\sum T_p$ – продолжительность работ, выполняемых вручную, см., определяемая по формуле

$$\sum T_p = \frac{\sum Q_p}{n_p}, \quad (3.2.6)$$

где $\sum Q_p$ – общая трудоемкость работ, чел.-см.; n_p – количество рабочих, фактически работающих на данном частном фронте, чел. Коэффициент определяется ежемесячно, его значение должно находиться в пределах $0,1 \leq K_{mp} \leq 0,3$.

5. Показатель эффективности планировочных решений строительного генерального плана определяется по формуле

$$K_{СПП} = F_{СПП} / F_3, \quad (3.2.7)$$

где F_3 – площадь участка застройки, га; $F_{СПП}$ – площадь участка, необходимая для размещения объектов строительного хозяйства и максимально эффективного их использования с

учетом требований охраны труда, включая размещение строительных машин (F_m), складов строительных материалов ($F_{см}$), временных зданий и сооружений на период строительства ($F_{\delta z}$), временных дорог, площадок ($F_{\delta n}$), определяемая по формуле

$$F_{СП} = F_m + F_{см} + F_{\delta z} + F_{\delta n}. \quad (3.2.8)$$

Эффективность планировочных решений строительного генерального плана достигается при $0,5 < K_{СП} < 1$.

6. Коэффициент снижения себестоимости работ (услуг) по организации строительства согласно принятым организационно-технологическим решениям (схемам) строительства жилых объектов:

$$K_c = \sum C_{op} / \sum C_{СМР} \times 100 \%, \quad (3.2.9)$$

где $\sum C_{СМР}$ – общая сметная стоимость, млн р.; $\sum C_{op}$ – затраты по осуществлению мероприятий на строительной площадке, запланированные организационной подготовкой (устройство временных зданий и сооружений, складов и др.), млн р. Лимит затрат по организации строительства должен составлять $1,5 \% < K_c < 12 \%$. Стоимость строительного хозяйства определяется на основе вариантного проектирования.

Базовые значения технико-экономических показателей должны отражать передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства, обеспечивать реализацию новейших достижений науки и техники, применение промышленных методов строительства, высокий уровень принятых организационно-технологических решений (схем) строительства жилых объектов, рациональное и наиболее эффективное использование всех видов ресурсов, внедрение передовых методов организации труда, выполнение мероприятий по технике безопасности и охране окружающей среды и т.д.

Данные о соответствии принятых решений (схем) строительства, технологий, оборудования, оснастки, организации производства и труда новейшим достижениям науки и техники должны быть приведены в соответствующих актах оценки каче-

ства ОТР, в материалах, обосновывающих необходимость и целесообразность строительства жилых объектов, в том числе в проектных и экспертных заключениях.

Проектные и строительные организации, разрабатывающие организационно-технологические документы, производят оценку качества организационно-технологических решений и схем. Показатели качества ОТД по своим технико-экономическим значениям и характеристикам должны соответствовать базовым значениям. Базовые значения и характеристики технико-экономических показателей для оценки качества ОТР, ОТС строительства жилых объектов устанавливаются в заданиях на проектирование, разработку того или иного вида организационно-технологической документации.

Проектные, специализированные организации и подразделения строительных организаций, разрабатывающие ОТД в строительстве, должны передавать ее заказчикам с приложением актов оценки ее качества. В случае необходимости прикладываются расчеты экономического эффекта от принятых организационно-технологических решений (схем) строительства жилых объектов. По требованию заказчиков могут быть представлены выписки из заседаний научно-технических (архитектурно-технических, технических и др.) советов соответствующих организаций-разработчиков ОТД. По проектной и организационно-технологической документации, рекомендованной органом экспертизы к утверждению, заказчики рассматривают и утверждают все представленные материалы, включая акты оценки качества ОТД.

3.3. Существующие методы проектирования организационно-технологических решений, схем. Специфика проектирования

Проектирование организационно-технологических решений и схем включает выбор способов и методов организации работ, определение видов, последовательности и совмещения выполнения СМР, пространственное членение объекта строительства, комплекса зданий на частные фронты, захватки и другие вопросы.

Способы и методы осуществления строительного производства определяются характером взаимоотношений участников строительства, удаленностью возводимых объектов от мест дислокации строительных предприятий и особенностями разделения общего строительного пространства на отдельные объекты.

3.3.1. Классификация способов, методов организации строительства

1. По характеру взаимоотношений участников строительного производства:

– *хозяйственный способ* характеризуется тем, что застройщик самостоятельно организует выполнение всех СМР;

– *подрядный способ* отличается тем, что взаимоотношения между заказчиком (застройщиком) и подрядными организациями регулируются путем заключения между ними договора на строительство новых, реконструкцию или расширение действующих объектов;

– *совмещенный способ* совмещает подрядный и хозяйственный способы так, что часть работ выполняется хозяйственным способом, часть подрядным.

2. По способам осуществления строительства в зависимости от удаленности возводимых объектов от мест дислокации строительных предприятий:

– *стационарный способ* строительства объектов отличается тем, что перемещение всех видов ресурсов (трудовых, машинных, материальных), требуемых для возведения объектов, осуществляется в пределах постоянных мест ресурсного обеспечения;

– *передвижной способ* строительства осуществляется мобильными специализированными организациями в условиях рассредоточенного строительства (транспортного, сельского). Частое перемещение подразделений (отрядов) вызвано тем, что возведение объектов осуществляется в отрыве от месторасположения базы;

– *вахтовый, экспедиционный и экспедиционно-вахтовый способы* применяются при значительной удаленности строящихся объектов от мест дислокации строительных организаций.

Экспедиционный способ применяется при удалении объектов строительства от места дислокации строительных организаций. Работы осуществляются мобильными подразделениями в течение планового периода времени (сезон, квартал). Рабочие кадры проживают в специальных экспедиционных бытовых поселках, развернутых при стационарных населенных пунктах, максимально приближенных к объекту производства работ.

Вахтовый способ применяется при большем по сравнению с экспедиционным способом удалении объектов строительства от мест дислокации строительных предприятий. Вахтовый персонал на стройке проживает в специально созданных вахтовых поселках и систематически возвращается к месту постоянного проживания и нахождения строительной организации.

Экспедиционно-вахтовый способ представляет собой сочетание экспедиционного и вахтового способов.

3. По способам осуществления строительства, отличающихся особенностями освоения строительной площадки, возведения объектов:

– *локально-объектный*;
– *узловой* способ, при котором строительство осуществляется путем выделения технически обоснованных узлов. Строительно-монтажные работы, выполняемые на узлах, обеспечивают готовность самих узлов к пусконаладочным работам и сдаче жилого дома, комплекса в эксплуатацию. Способ позволяет максимально совместить строительные и монтажные процессы и организовать их выполнение поточным методом. Требования к членению объектов на узлы:

- конструктивная завершенность и пространственная устойчивость выделяемой в узел части объекта, комплекса;
- законченность технологического цикла, обеспечиваемого данным узлом в общем технологическом процессе;
- возможность автономного опробования и наладки оборудования узла;
- возможность создания условий поточной организации производства, создания частных фронтов, захваток для выполнения работ субподрядными организациями;

- возможность определения ведущего (головного) исполнителя работ на узле с максимальными объемами СМР;
- возможность перехода на следующий узел строительного подразделения после завершения работ на предыдущем узле;
 - *комплектно-блочный, блочный способы* – это способы организации возведения конструкций и объектов строительства, при которых объекты строительства, комплексы зданий расчленяются на объемные модули в зависимости от применяемых пространственных конструкций, элементов здания, комплексов. Примеры пространственных конструкций: объемные элементы шахт лифтов (тубинги), объемные санитарно-технические кабины, объемные элементы телефонных колодцев, водопропускных сооружений, теплотрасс, центральных тепловых пунктов (ЦТП), трансформаторных подстанций (ТП) и др. Доставка объемных блоков на строительные объекты определяется технологической последовательностью возведения объекта, комплекса, согласно ПОС и ППР. В виде объемных блоков могут быть временные здания и сооружения, применяемые для целей организации строительства объектов, комплексов зданий [2].

По степени совмещения работ во времени и разделения труда в строительстве применяются следующие методы организации работ.

Последовательный метод – это такой метод организации работ, при котором в каждый момент времени на объекте выполняется только одна работа, по окончании которой начинается следующая (рис. 32). На рис. 32 приняты следующие условные обозначения: 1, 2, 3 – частные фронты объекта строительства; А, Б, В, Г – комплексы СМР, выполняемые на объекте; продолжительность выполнения каждого комплекса работ на объекте составляет 15 раб. дн.

К достоинствам последовательного метода можно отнести простоту организации работ, выполнение работ в строгой технологической последовательности; высокую специализацию, качество выполняемых работ; высокий уровень организации труда на рабочих местах, соблюдение требований охраны труда и техники безопасности.

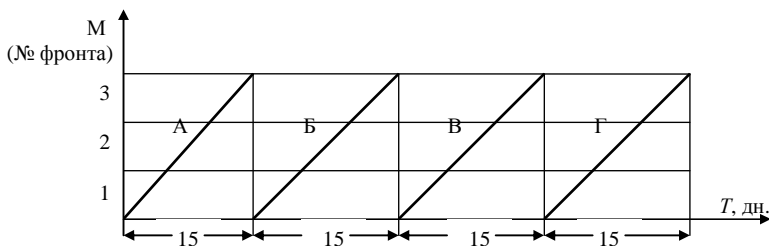


Рис. 32. Схема продолжительности строительства при последовательном методе организации работ

Недостатки: сравнительно большая (максимальная) продолжительность строительства объектов, комплексов зданий; большая ежедневная потребность в ресурсах.

Параллельный метод – такой метод организации работ, при котором в каждый момент времени на всех частных фронтах (захватках) выполняются работы только одного вида (рис. 33). Условные обозначения, принятые на рис. 33: 1, 2, 3, 4 – частные фронты объекта строительства; А, Б, В, Г – комплексы СМР. Продолжительность выполнения работ каждого вида составляет 5 раб. дн.

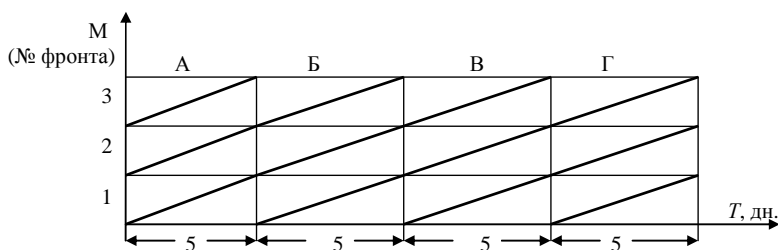


Рис. 33. Схема продолжительности строительства при параллельном методе организации работ

Достоинством параллельного метода организации работ является то, что продолжительность выполнения каждого комплек-

са СМР уменьшается по сравнению с последовательным методом во столько раз, на сколько частных фронтов разделен объект.

Недостатки: сложности в управлении, взаимодействии, организации работ, обеспечении всеми видами ресурсов.

Поточный метод – метод организации работ, при котором работы совмещаются во времени и пространстве с учетом их максимально возможного сближения на частных фронтах, захватках (рис. 34). На рис. 34 приняты следующие условные обозначения: m – частный фронт или захватка. Это пространство или объемная часть объекта, где технологически возможно одновременное выполнение одного вида работ технологического процесса. Разбивка на фронты зависит от объемно-планировочных и конструктивных решений здания. В зависимости от индивидуальных особенностей каждого объекта к объемно-планировочным характеристикам могут быть отнесены этаж, блок-секция, ярус; P – ритм потока, продолжительность выполнения работ одного вида на частном фронте, захватке; T_p – период развертывания, промежуток времени между началами первой и последней работ на частном фронте; T_o – продолжительность строительства объекта в целом; T_A – продолжительность работы А; T_B – продолжительность работы Б; T_C – продолжительность работы В; T_D – продолжительность работы Г; n – число видов работ (А, Б, В, Г).

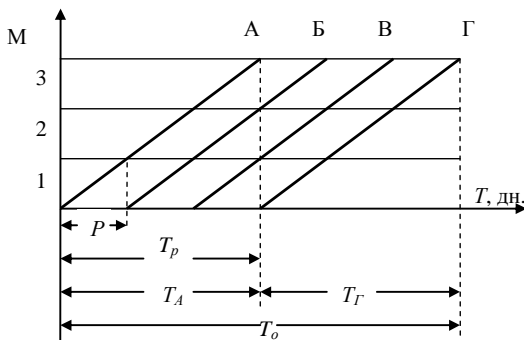


Рис. 34. Схема продолжительности строительства при поточном методе

Определение продолжительности строительства объекта на нашем примере:

$$T_A = P \times m = 5 \times 3 = 15 \text{ дн.};$$

$$T_p = P (n - 1) = 15 \text{ дн.};$$

$$T_o = T_p + T_T = 15 + 15 = 30 \text{ дн.}$$

Достоинства поточного метода организации работ: ритмичность, равнонапряженность выполняемых работ; максимально возможное сближение, совмещение работ на частных фронтах, захватках; сокращение продолжительности строительства по сравнению с последовательным методом. Поточный метод в реальном строительстве применяется чаще всего. Потoki могут быть ритмичными (равноритмичными, кратноритмичными) и неритмичными.

Поточно-параллельный, последовательно-поточный методы – эти методы организации работ применяются в тех случаях, когда на объектах, комплексах зданий одновременно или последовательно выполняются СМР поточным методом.

Методы организации работ, отличающиеся способом возведения объектов в пространстве: метод «наращиванием», метод «подъема этажей (подрачиванием)», метод «выдвиганием», метод «передвижки (надвижки)».

При любых способах осуществления строительства и методах организации работ в основе организации строительного производства лежат следующие принципы:

1. Минимально возможная продолжительность строительства и ввода объектов в эксплуатацию при заданном уровне использования ресурсов (наиболее эффективном использовании). Минимально возможные отклонения от нормативной продолжительности строительства.

2. Разделение труда по видам работ, операциям.

3. Технологическая специализация труда, индустриальность методов, средств возведения зданий и их конструкций.

4. Максимально возможное совмещение, сближение СМР во времени и пространстве.

5. Технологически целесообразная последовательность, поточность строительства и выполнения сложных комплексов работ.

6. Выполнение работ в определенном производственном ритме (темпе) на частных фронтах, захватках.

7. Сохранение профессионального и количественного состава бригад, звеньев специализированных подразделений.

8. Формирование бригад, звеньев наиболее рационального состава с целью повышения производительности труда, непрерывной работы, загрузки.

9. Полное или частичное расчленение потоков по видам операций.

Выбор способов строительства и методов организации работ зависит от специфики объекта и имеющихся в распоряжении исполнителя работ ресурсов, а также от общих условий строительства. На выбор метода организации работ в значительной степени влияет объем СМР. Методы производства работ определяются и разрабатываются в составе технологических карт и карт трудовых процессов, при этом учитываются наиболее прогрессивные из них. Технологические карты определяют порядок выполнения работ комплексными или специализированными бригадами. Руководство подрядной организации осуществляет проверку типовых технологических карт и карт трудовых процессов в соответствии с конкретными условиями производства работ на объекте. Вновь разрабатываются технологические карты на сложные работы или на работы, выполняемые новыми методами, которые не получили широкого применения. Карты трудовых процессов содержат мероприятия по подготовке процесса, технологию и организацию процесса, состав и квалификацию исполнителей, перечень предметов и орудий труда, организацию рабочих мест, а также приемы и методы труда.

При разработке организационно-технологических схем необходимо выбирать наиболее рациональный способ организации и производства работ на основе анализа технологических карт и карт трудовых процессов. Наиболее рациональным будет тот способ, который обеспечивает выполнение всех работ в ус-

тановленные календарным планом сроки при наименьших затратах труда и стоимости работ. При выборе способа производства необходимо учитывать наличие машин и механизмов, в том числе взятых в аренду, на условиях лизинга или вновь приобретенных. Для ритмичного выполнения работ на объекте необходимо выбрать такие машины и механизмы, которые обеспечат выполнение всех основных и вспомогательных операций механизированным способом или с минимальным объемом ручного труда. В связи с тем, что процессы и все операции при возведении здания выполняются в строгой наиболее целесообразной технологической последовательности, необходима сбалансированность машин по производительности. В этом случае достигается максимальная равномерность, равнонапряженность выполнения процессов и операций, что создает предпосылки для максимального и рационального использования всех ресурсов, в том числе техники и труда рабочих [2].

На основании проектно-сметной документации составляют перечень работ, подлежащих выполнению при строительстве объекта, определяют их объемы в натуральных и стоимостных единицах, а также определяют исполнителя работ. Объемы СМР подсчитывают по рабочим чертежам и сметам. Ведомость объемов работ составляют по форме, приведенной в табл. 6.

Таблица 6

Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Стоимость тыс. р.	Исполнитель
		Ед. изм.	Кол-во		
1	2	3	4	5	6

Перечень работ (графа 2) заполняется в технологической последовательности их выполнения с группировкой (укрупнением) по видам работ в целях удобства использования календарного плана объекта. При объединении работ следует учитывать следующие ограничения:

- нельзя объединять работы, выполняемые разными исполнителями;

- в комплексе работ, выполняемом одним исполнителем, необходимо выделять отдельно ту часть работ, которая открывает фронт для следующего исполнителя.

Таким образом, укрупнение перечня работ зависит от технологической последовательности процессов и распределения работ по исполнителям. При этом работы субподрядных организаций планируются менее подробно, отражается только их увязка с работой генподрядчика и между собой. При организации работ по частным фронтам, захваткам необходимо в перечне работ выделить выполнение работ на каждом частном фронте, захватке. Объем работ определяется в единицах ЕНиР, стоимость работ определяется по сметам [2].

Виды СМР и технологическая последовательность их выполнения зависят от проектных решений жилых зданий и определяется с учетом необходимости в минимально возможный срок предоставить фронт работ для осуществления последующей работы. Период готовности фронта работ в ряде случаев может быть увеличен из-за необходимости соблюдения технологических перерывов между двумя смежными работами. Технологические перерывы не являются неизменными и при необходимости могут быть сокращены путем применения более интенсивных методов (например, предварительный разогрев бетона, введение специальных добавок и др.).

На технологическую последовательность выполнения ряда работ влияют также климатические условия, время года и район строительства. При этом работы, технологически не связанные между собой, должны выполняться независимо друг от друга (например, устройство вентилируемых фасадов жилых зданий и внутренние отделочные работы). В то же время технологически связанные между собой работы в пределах частного фронта, захватки выполняются совмещенно при соблюдении правил охраны труда и техники безопасности.

При определении технологической последовательности выполнения работ необходимо учитывать переход рабочих с одного частного фронта, захватки на другой участок работы без простоев и ожидания фронта работ. При разработке организацион-

но-технологических схем строительства жилых зданий дополнительно следует учитывать:

- конструктивную схему здания, в том числе схему расположения несущих конструкций (здание с продольными или с поперечными несущими стенами, сборно-монолитный каркас, каркас из крупнопанельных деталей и др.);
- материал конструкций (деревянных, сборных железобетонных, монолитных железобетонных и др.);
- этажность здания;
- протяженность и конфигурацию здания в плане;
- сезонные условия производства работ;
- сложившейся уровень организации и технологии производства работ в данных специализированных организациях;
- сменность работ (наиболее целесообразное количество смен – это работа в две смены с применением машин, в одну смену без применения машин).

При определении последовательности СМР, когда способы производства работ уже определены, необходимо учитывать количество рабочих и состав бригад для выполнения каждой работы. Состав бригад и количество рабочих будет зависеть от объема работ и размеров частного фронта, захватки, а также от совмещения операций в комплексе работ.

3.3.2. Определение видов и увязка строительно-монтажных работ

При подготовке объекта к строительству выполняется инженерная подготовка площадки, а также устройство временных зданий и сооружений, сетей и коммуникаций.

1. *Подготовительный период строительства.* При подготовке объекта к строительству выполняются следующие виды работ:

- расчистка территории, снос строений, рубка деревьев, посадок (пересадка зеленых насаждений);
- отвод в натуре площадки для строительства объекта, устройство ограждения площади, подъездов, въездов, выездов, наружного освещения территории;

- реконструкция (перекладка, ликвидация) существующих инженерных коммуникаций (водогазопроводов, теплоэлектроэнергии, канализации), осушение площадки, работы по водоотводу, регулированию уровня грунтовых вод (при необходимости);
- устройство безопасных проходов, временных автодорог, площадок для разъезда машин на основе схем движения транспорта с учетом рабочих, опасных, охранных, защитных, сигнальных зон работы грузоподъемных механизмов, кранов;
- создание геодезической разбивочной основы объекта строительства;
- срезка и складирование растительного слоя земли в специально отведенных местах;
- вертикальная планировка участка застройки, выравнивание и перемещение грунта в пределах площадки (например, методом нулевого баланса);
- сооружение (устройство) временных зданий и сооружений в соответствии с ПОС, ППР на весь период строительства (бытовые помещения, прорабская, помещения отдыха, сушки спецодежды, санитарно-бытовые помещения и др.);
- выполнение мероприятий по защите строительной площадки, расположенной на территории, подверженной воздействию неблагоприятных природных явлений и геологических процессов (селей, лавин, оползней, заболоченности местности, подтопления);
- устройство магистральных инженерных сетей и дорог (внутриквартальных инженерных подземных коммуникаций, трансформаторных подстанций, центральных тепловых пунктов и др.);
- устройство и проведение противопожарных мероприятий (пожарных водоемов, пожарных щитов, пожарных гидрантов и др.);
- устройство закрытых и открытых складов, площадок сборки большепролетных конструкций и др.;
- устройство временных сетей водопровода, электроснабжения, водоотвода (в случаях, когда постоянные сети не могут быть проложены), устройство подкрановых путей.

2. *Основной период строительства.* Номенклатура и детализация СМР, включаемых в основной период строительства, должны быть достаточно укрупненными, при этом необходимо:

- 1) выделить на участке застройки все основные и вспомогательные здания и сооружения;
- 2) выделить в составе работ, подлежащих выполнению, наиболее крупные работы;
- 3) отразить основные этапы осуществления строительства;
- 4) обеспечить соответствие структуре потока и пространственному членению объекта, комплекса;
- 5) предусмотреть возможность определения объема, стоимости и ресурсоемкости работы.

На основе проектной и рабочей документации определяются виды работ, их последовательность, объемы по объекту и периодам строительства и заносятся в ведомость строительно-монтажных и специальных работ. Пример ведомости СМР приведен в табл. 7.

После того, как определены все работы, рассчитаны их продолжительности, определена последовательность их выполнения, может быть составлен календарный план строительства объекта.

Возведение объекта представляет собой совокупный организационный и технологический строительный процесс. По степени организационно-технологической однородности (по содержанию) его можно разделить на сложные строительные процессы (например, устройство «нулевого цикла» здания, устройство каркаса здания) и простые строительные процессы (например, монтаж колонн каркаса, монтаж сборных железобетонных перекрытий и др.). Простые строительные процессы делятся на элементарные строительные процессы (рабочие операции).

Примерный состав видов строительно-монтажных и специальных работ по строительству многоэтажных многоквартирных жилых зданий представлен в ведомости СМР и специальных работ в табл. 7.

Таблица 7

Ведомость строительно-монтажных и специальных работ

Наименования работ	Ед. изм.	Всего по объекту	Распределение объемов работ по периодам строительства		
			1	2	3
1	2	3	4	5	6
1. Земляные работы: – устройство котлована; – доработка грунта вручную; – подготовка оснований; – обратная засыпка и др.					
2. Устройство оснований и фундамен- тов здания: – монтаж фундаментных блоков; – кладка стен и перегородок подвала; – устройство выпусков и вводов; – вертикальная и горизонтальная гидроизоляция					
3. Устройство надземной части здания (каркаса): – устройство каркаса (монолитного, сборно-монолитного); – устройство наружных стен из кир- пича; – устройство внутренних стен и пе- регородок; – устройство лестничной клетки					
4. Устройство кровли здания: – устройство пароизоляции; – укладка утеплителя; – устройство стяжки; – устройство гидроизоляции					

Продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6
5. Выполнение общестроительных работ: – устройство полов; – установка дверных и оконных блоков; – заделка отверстий и др.; – устройство мусоропроводов; – устройство гидроизоляции					
6. Санитарно-технические работы I стадии: – монтаж внутренних систем холодного и горячего водоснабжения; – монтаж систем отопления с навеской приборов; – опрессовка систем; – оформление актов готовности и др.					
7. Электромонтажные работы I стадии: разметка трасс; – пробивка, сверление гнезд, штаб, борозд; – прокладка стояков, труб, рукавов для скрытой проводки; – раскладка проводов, установка распаянных коробок под выключатели, розетки и другие закладные устройства; – установка поэтажных шкафов, щитов; – протяжка проводов, сборка, пайка; – проверка систем					
8. Отделочные работы: 1) штукатурные работы: – штукатурка стен, мест соединений и примыканий сборных ЖБИ, стен, перегородок; – штукатурка откосов, в том числе оконных, дверных; – затирка поверхностей стен, перегородок, перекрытий;					

Продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6
<p>2) плиточные работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – облицовка стен, полов в санитарно-технических узлах, на кухнях; – облицовка полов на лестничных клетках, коридорах; <p>3) малярные работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1-й этап: <ul style="list-style-type: none"> – шпатлевка, окраска потолков, лоджий, балконов, наружных откосов окон; – подготовка стен под оклейку обоями (выравнивание, грунтовка); – окраска стен, деревянных изделий на первый раз; • 2-й этап: <ul style="list-style-type: none"> – оклейка стен обоями; – окраска стен, столярных изделий на второй раз; – укладка паркета, плинтусов полов, шлифовка паркета 					
<p>9. Санитарно-технические работы II стадии:</p> <ul style="list-style-type: none"> – установка моек, унитазов, ванн, раковин, газовых плит; – укомплектование всего оборудования запорной арматурой; – составление акта готовности работ 					
<p>10. Электромонтажные работы II стадии:</p> <ul style="list-style-type: none"> – установка патронов, светильников, выключателей, розеток, плафонов, звонков; – разводка радио, сигнализации, диспетчерской связи, систем противопожарной сигнализации 					

Окончание табл. 7

1	2	3	4	5	6
11. Благоустройство территории: – устройство постоянных дорог, площадок; – озеленение территории; – устройство малых форм, детских, спортивных площадок, мест отдыха					
12. Прочие работы: – подноска материалов; – уборка мусора; – доводка, ремонт изделий, конструкций					
13. Сдача объекта в эксплуатацию: – проведение приемочной комиссии; – оформление актов сдачи-приемки объекта; – передача на баланс эксплуатирующей компании; – заключение договора о гарантийном ремонте					

Важнейшей задачей организационно-технологического проектирования в строительстве является *совмещение (увязка)* СМР. Увязать СМР, потоки, процессы – значит определить графическим, аналитическим способом даты начала и окончания работ на частных фронтах, захватках.

Совмещение (увязка) видов СМР осуществляется в следующей последовательности:

1. Определение дат начала и окончания первого потока (процесса), причем дата начала принимается равной нулю. Дата окончания равна сумме продолжительностей всех операций, процессов, входящих в данный поток, на всех частных фронтах, захватках.

2. Разбивка (расчленение) комплексов работ на отдельные виды работ, операции, которые допустимо производить одновременно на каждом отдельном частном фронте, захватке. Расчет объектного потока производится в соответствии с условиями строительства конкретных объектов и начинается с разбивки

объекта (пространственного членения) на частные фронты, захватки.

3. Определение по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности и задела в строительстве зданий и сооружений» и МДС 12-43.2008 «Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений» нормативных значений продолжительности строительства объекта, комплекса зданий.

4. Назначение соотношений между продолжительностями видов работ с учетом их максимального сближения, совмещения во времени на частных фронтах, захватках, исходя из накопленного опыта строительства аналогичных объектов.

5. Составление вариантов организационно-технологических схем (ОТС) объекта (не менее двух вариантов), на которых фиксируются последовательность и совмещенность работ во времени с заданным соотношением продолжительностей при условии соблюдения требований охраны труда и техники безопасности.

Правила совмещения (увязки) видов СМР:

1) земляные работы на объекте должны начинаться сразу после выполнения работ подготовительного периода строительства;

2) работы по устройству оснований и фундаментов здания начинаются после завершения выполнения земляных работ на частном фронте, захватке;

3) работы по устройству каркаса здания (наземной части) необходимо начинать после полного завершения работ «нулевого цикла» (земляных работ и устройства оснований, фундаментов);

4) работы по устройству кровли начинаются после завершения работ по устройству каркаса здания на частном фронте, захватке;

5) общестроительные работы начинаются после устройства части каркаса здания на частном фронте, захватке. Часть каркаса здания определяется условиями безопасности производства работ, для обеспечения которых требуется законченность работ по устройству «трех перекрытий над головой», с обязательным со-

ставлением проверочного расчета на прочность указанных элементов перекрытий;

б) санитарно-технические работы I стадии начинаются после окончания общестроительных работ на частном фронте, захватке;

7) электромонтажные работы I стадии начинаются после окончания санитарно-технических работ I стадии на частном фронте, захватке;

8) отделочные работы начинаются после окончания электромонтажных работ I стадии на частном фронте, захватке;

9) санитарно-технические работы II стадии начинаются после окончания отделочных работ на частном фронте, захватке;

10) электромонтажные работы II стадии начинаются после окончания санитарно-технических работ II стадии на частном фронте, захватке;

11) работы по благоустройству начинаются после завершения всех предшествующих работ на объекте;

12) прочие работы выполняются равномерно в течение всего периода строительства объекта.

Частный фронт – это пространство, объемная часть здания или его конструктивного элемента, пускового комплекса, в пределах которого одновременно развиваются (выполняются и увязываются между собой) частные потоки, входящие в состав специализированного потока.

Захватка – это часть частного фронта с повторяющимися комплексами работ. В пределах захватки увязываются частные потоки.

Для организации строительного производства отдельные жилые объекты и комплекс в целом делятся на частные фронты, захватки и участки, которые могут быть по своим размерам и объемам работ одинаковыми и разновеликими. При этом следует стремиться к одинаковой или кратной величине частных фронтов, захваток и участков.

Размер частного фронта, захватки устанавливаются исходя из проектных планировочных, объемных и конструктивных решений здания, а также с учетом направления развития основных

процессов по его возведению. В качестве частных фронтов, захваток здания могут быть этажи, блок-секции, ярусы и другие повторяющиеся части с повторяющимися одинаковыми комплексами строительных работ (процессов). Размеры частных фронтов, захваток должны назначаться с таким расчетом, чтобы продолжительность выполнения отдельных процессов на частном фронте, захватке соответствовала ритму потока, а местоположение границ частных фронтов, захваток соответствовало объемно-планировочным и конструктивным решениям и могло быть четко установлено в натуре. Кроме того, должна быть предусмотрена возможность прекращения и возобновления производства работ на границах частных фронтов, захваток без нарушения требований СНиП, а также возможность выполнения других процессов на смежных частных фронтах, захватках [15].

Разбивку (членение) здания на частные фронты, захватки производят с учетом обеспечения необходимой устойчивости и пространственной жесткости несущих конструкций, частей здания и всего здания в целом.

Границы частных фронтов, захваток часто совмещают с конструктивным членением здания температурными и осадочными швами. При этом обеспечивается возможность как выполнения основных процессов, так и их прекращения (возобновления) в случае необходимости и без нарушения технических условий. При строительстве многоэтажных, жилых зданий разбивка (членение) здания на частные фронты, захватки может осуществляться по горизонтали и вертикали – ярусами, – причем ярус может включать в себя несколько (группу) этажей. В силу технологических условий величина яруса не может быть меньше размера колонны по высоте, в то же время существуют двух- и трехярусные колонны.

Многоэтажные жилые здания обладают следующими конструктивными особенностями:

- наличием технических этажей, имеющих существенные планировочные отличия от других этажей;
- типовыми этажами с повторяющейся планировкой, характерной для рассматриваемых типов зданий;

- фундаментными конструкциями, расположенными ниже нулевой отметки, которые могут быть объединены с техническим этажом (техподпольем);
- различными конструкциями кровель, в том числе плоскими, шатровыми (двух- или четырехскатными) и др.

3.4. Особенности разработки организационно-технологических схем жилого комплекса

3.4.1. Этапы разработки организационно-технологических схем жилого комплекса

Разработка организационно-технологических схем жилого комплекса в полном объеме – это многоэтапный, итеративный, длительный и трудоемкий процесс, в котором выделяется несколько основных этапов. Схема разработки ОТС жилого комплекса показана на рис. 35.

Разработка организационно-технологических схем жилого комплекса предусматривает следующие этапы [13].

1-й этап. Процесс разработки ОТС начинается с анализа данных проектно-сметной документации и общих решений по организации строительства жилого комплекса. Общие решения по организации строительства жилого комплекса включают:

- решения по группировке объектов в зависимости от однородности объемно-планировочных и конструктивных характеристик зданий и целесообразности организации параллельных объектных потоков на площадке строительства комплекса;
- решения о последовательном членении комплекса зданий на очереди строительства, пусковые комплексы, технологические и строительные узлы;
- решения по выбору принципов организации строительства жилого комплекса;
- решения по выбору способов и методов организации строительства жилого комплекса;
- решения о продолжительности и сроках строительства жилого комплекса.

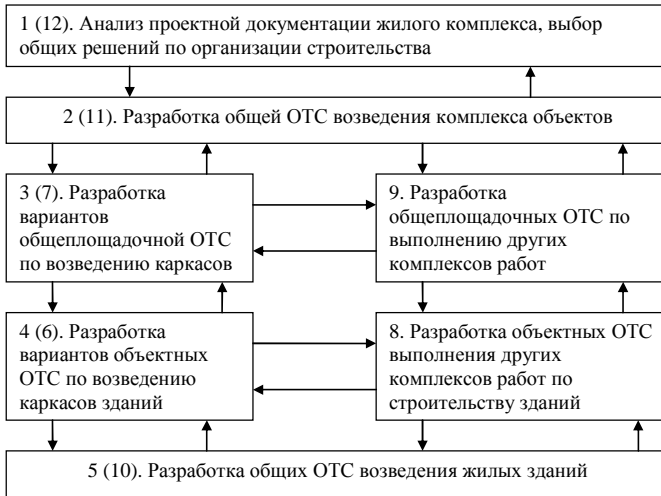


Рис. 35. Схема разработки ОТС возведения жилого комплекса

2-й–5-й этапы. На основании общих решений по организации строительства осуществляется схематическая проработка общеплощадочной и объектных ОТС. Это так называемый «прямой ход разработки» в направлении от общих решений к частным. Такая проработка позволяет выполнить отбор вариантов ОТС на каждом из последующих этапов.

6-й этап. На данном этапе осуществляется детальная проработка выбранных вариантов объектных ОТС ведущего комплекса работ, начинается так называемый «обратный ход разработки».

7-й этап. После детальной проработки вариантов объектных ОТС выполнения ведущего комплекса работ (возведения каркасов зданий) формируются окончательные варианты общеплощадочной ОТС возведения каркасов зданий.

8-й и 9-й этапы. Параллельно с разработкой объектных и общеплощадочной ОТС выполнения ведущего комплекса работ разрабатываются объектные и общеплощадочная ОТС на выполнение других (кроме монтажа каркаса) комплексов работ.

10-й и 11-й этапы. Формирование окончательного решения – разработка общих ОТС возведения жилых зданий и общей ОТС возведения жилого комплекса.

12-й этап. Внесение изменений в документацию по организации строительства жилого комплекса (при необходимости).

Главной составляющей процесса разработки ОТС жилого комплекса является вариантное проектирование объектных и общеплощадочной ОТС возведения каркасов жилых зданий. Завершается вариантное проектирование технико-экономическим обоснованием (ТЭО) выбора наиболее рационального варианта общеплощадочной ОТС.

Возведение каркасов жилых зданий осуществляется с применением крупногабаритных и дорогостоящих грузоподъемных и строительных машин, механизмов. На рис. 36 показана последовательность разработки общеплощадочных ОТС для монтажа каркасов зданий, что соответствует этапу 3 рис. 35.

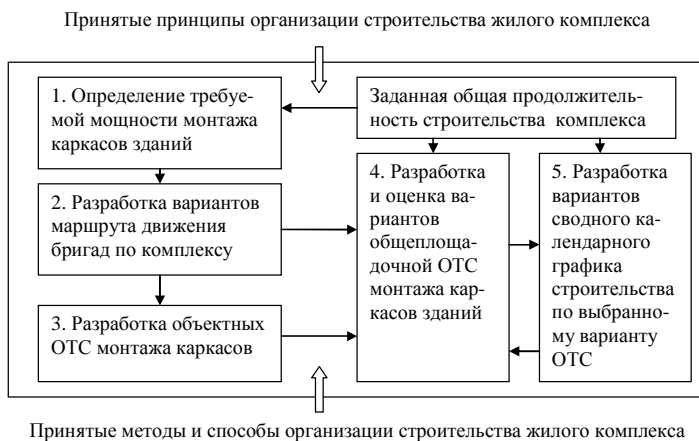


Рис. 36. Схема вариантного проектирования общеплощадочной ОТС строительства жилого комплекса

Схема отражает состав и последовательность процедур вариантного проектирования общеплощадочной ОТС монтажа каркаса и включает следующие этапы [13].

1-й этап. Проектирование начинается с определения требуемой мощности ведущего специализированного монтажного потока. Мощность должна удовлетворять заданной общей продолжительности строительства жилого комплекса.

2-й этап. Разработка вариантов схем и маршрута движения монтажных бригад по объектам жилого комплекса. Дополнив такую схему схемой движения монтажных механизмов по объектам и описанием принятых методов монтажа, мы получим вариант общеплощадочной ОТС монтажа каркаса объектов жилого комплекса.

3-й этап. Разработка вариантов объектных ОТС, выбор монтажных механизмов, методов монтажа каркасов жилых зданий.

Весь процесс проектирования ОТС тесно связан с принятыми принципами, методами и способами организации строительства объектов жилого комплекса. Заданные заказчиками, проектировщиками принципы, способы и методы организации ограничивают необъятный возможный набор вариантов общеплощадочной ОТС, направляя процесс организационно-технологического проектирования в определенное русло.

3.4.2. Определение требуемой мощности монтажного потока

Определение требуемой мощности монтажного потока – первый шаг в проектировании общеплощадочной ОТС строительства комплекса жилых зданий. Габаритные размеры одной группы жилых зданий комплекса позволяют выполнять монтаж (устройство) каркасов одним-двумя грузоподъемными механизмами. На крупных объектах одновременно можно разместить четыре и более монтажных кранов. До начала вариантного проектирования ОТС необходимо рассчитать число монтажных кранов, одновременно работающих на объекте по возведению каркаса (наземной части) здания.

В расчете кранов принимаем одинаковый состав всех монтажных бригад и за каждой бригадой закрепляем один кран. В этом случае расчет количества кранов сводится к определению требуемого числа монтажных бригад. Число монтажных бригад и кранов определяют мощность специализированного монтаж-

ного потока (основного объектного потока) на площадке строительства комплекса жилых зданий.

В качестве критериального ресурса возведения комплекса зданий выступает продолжительность строительства.

Мощность монтажного потока определяется в следующей последовательности:

1. Расчет нормативной продолжительности монтажа каркасов всех зданий жилого комплекса $T_{МК}^H$, мес., осуществляется по формуле

$$T_{МК}^H = \delta(T_n - T_n), \quad (3.4.1)$$

где T_n – нормативная продолжительность строительства жилого комплекса согласно СНиП 1.04.03-85, МДС 12-43.2008, мес.; T_n – продолжительность подготовительного периода строительства согласно СНиП 1.04.03-85, МДС 12-43.2008, мес.; δ – удельный вес продолжительности монтажа каркаса в продолжительности основного периода строительства (принимается по опытным данным, возрастающим в зависимости от сложности конструкций и увеличения этажности), для жилых зданий $\delta = 0,5-0,6$.

2. Расчет продолжительности монтажа каркаса всех зданий комплекса $T_{МК}^P$, мес., силами одной монтажной бригады и двухсменной организации работ осуществляется по формуле

$$T_{МК}^P = C_{МК} / (S_{МК} \times r_{МК} \times 22 \times \alpha), \quad (3.4.2)$$

где $C_{МК}$ – сметная стоимость монтажа каркаса всех зданий комплекса, тыс. р.; $S_{МК}$ – средневзвешенная выработка одного монтажника, тыс. р./чел.-дн.; $r_{МК}$ – число рабочих в бригаде, принимается по рекомендациям ВНИИПИТруда и составляет для крупнопанельного домостроения 8–10 чел. на один кран в одну смену; 22 – среднее число рабочих дней в месяце; α – коэффициент роста производительности труда, при двухсменной работе $\alpha = 1,1$.

3. Расчет требуемого количества монтажных бригад N_m в монтажном потоке производится по формуле

$$N_m = T_{МК}^P / T_{МК}^H . \quad (3.4.3)$$

При наличии дробной части N_m округляется до целого числа в меньшую сторону. Чтобы значение N_m было ближе к целому числу, можно изменять численность рабочих монтажной бригады или число смен [13].

3.4.3. Схема проработки вариантов общеплощадочной организационно-технологической схемы

Схематичная проработка вариантов общеплощадочной ОТС осуществляется с целью предварительного определения очередности возведения жилых зданий комплекса и возможных маршрутов движения монтажных бригад по строящимся объектам.

Сначала принимается решение об очередности возведения жилых зданий. Кроме того, принимаются во внимание следующие условия:

- особенности решений строительного генерального плана площадки застройки, в том числе характер расположения (группировки) объектов, их взаимное расположение, количество однотипных объектов, расположение ввода и направление развития инженерных коммуникаций на площадке строительства;
- назначение объектов жилого комплекса (основные, вспомогательные, подсобные и др.);
- однородность объемно-планировочных и конструктивных характеристик объектов;
- габаритные размеры объектов.

Затем разрабатываются варианты маршрутов движения монтажных бригад по объектам жилого комплекса. При этом учитывается очередность возведения объектов, а также общее число одновременно работающих на площадке монтажных механизмов. Кроме того, необходимо установить количество монтажных кранов, которые можно одновременно установить (разместить) на каждом из объектов жилого комплекса. В зависимости от возможности размещения расчетного числа монтажных механизмов на каждом из объектов комплекса возможны сле-

дующие схемы маршрута движения монтажных бригад: последовательная, параллельная, комбинированная. Схемы маршрута движения монтажных бригад и монтажных механизмов представлены на рис. 37.

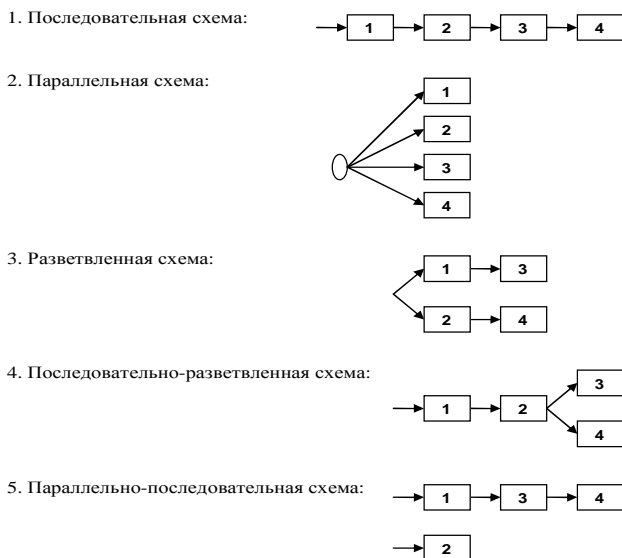


Рис. 37. Схемы маршрута движения монтажных бригад (механизмов) по объектам жилого комплекса

Среди вариантов схем маршрута желательно предусмотреть схему, обеспечивающую возможность перебазирования монтажных кранов с объекта на объект без демонтажа, без возвратно-поступательного движения.

Разрабатывая схему маршрута монтажных бригад, следует добиваться постоянства их числа в каждый период времени. Для разветвленно-последовательной и параллельно-последовательной схем допускаются периоды развертывания и свертывания монтажного потока, когда по одной из ветвей маршрута монтаж объектов необходимо начать раньше (закончить позже), чем на другой. В эти периоды число монтажных бригад в потоке будет меньше требуемого расчетного значения. В ходе детальной про-

работки объектных и общеплощадочных ОТС монтажа каркаса маршруты движения монтажных бригад будут увязываться с маршрутами движения монтажных механизмов или претерпят возможные изменения. Еще раз будет корректироваться и очередность возведения зданий [13].

3.4.4. Проектирование объектных организационно-технологических схем строительства жилых зданий

Проектирование вариантов ОТС устройства (монтажа) каркаса осуществляется для каждого основного объекта (жилого дома) комплекса зданий, а также наиболее крупных вспомогательных, подсобных объектов комплекса.

Проектирование вариантов объектных ОТС осуществляется в следующем порядке:

- 1) предварительная проработка исходных вариантов ОТС;
- 2) подбор монтажных механизмов для каждого варианта ОТС;
- 3) расчет продолжительности устройства (монтажа) каркаса по каждому варианту ОТС;
- 4) выбор и доработка основных вариантов ОТС.

Такой процесс проектирования объектных ОТС обеспечивает постепенную детализацию, в ходе которой часть исходных вариантов исключается, и в итоге необходимо иметь не менее двух основных вариантов ОТС для каждого объекта. Для простых в объемно-планировочном и конструктивном отношении объектов представляется возможным только один рациональный вариант ОТС.

Отправным условием *исходных вариантов ОТС* для каждого конкретного объекта является число одновременно работающих на нем монтажных механизмов, определенное схемами маршрутов движения монтажных бригад по объектам жилого комплекса. Если для объекта схемы маршрутов предусматривают два варианта числа монтажных механизмов, то соответственно будет и два варианта исходных ОТС. Дальнейший набор вариантов ОТС и их конкретное наполнение обеспечиваются путем рассмотрения и отбора наиболее рациональных сочетаний и перечисленных ниже условий (элементов системы) ОТС:

1) исходные схемы развития потока устройства каркаса зданий: горизонтальная (поэтажная); вертикальная или смешанная (рис. 38);

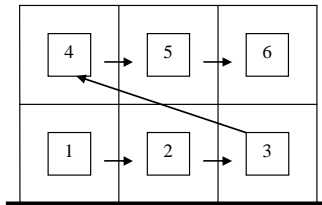
2) методы устройства (монтажа) каркаса зданий: дифференцированного (раздельного) устройства; комплексного (сосредоточенного); комбинированного;

3) направления устройства (монтажа) каркаса: поперечное, продольное;

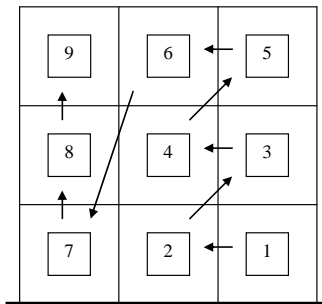
4) схемы расположения монтажных механизмов (рис. 39–41): с одной продольной стороны здания шириной 18 м и менее; с двух продольных сторон здания шириной от 18 до 30 м; внутри здания шириной более 30 м;

5) типа грузоподъемного механизма: башенного, стрелового, приставного и др.

а) горизонтальная поэтажная
схема движения потока:



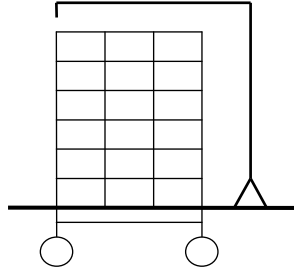
б) смешанная схема движения
потока:



и др. – номера частных фронтов в порядке движения потока

Рис. 38. Варианты схем устройства каркаса здания

а) кран с одной продольной стороны здания:



б) кран с двух продольных сторон здания:

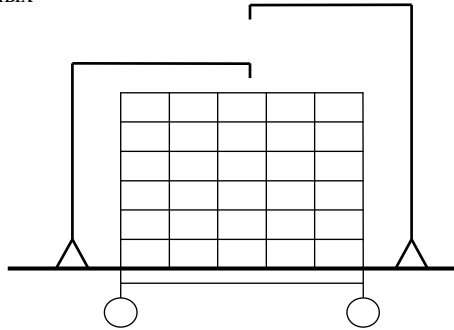


Рис. 39. Схемы расположения монтажных кранов (стреловых, башенных)

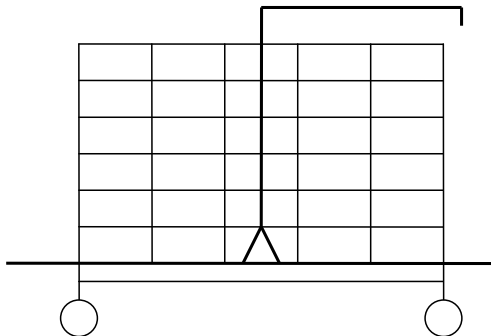
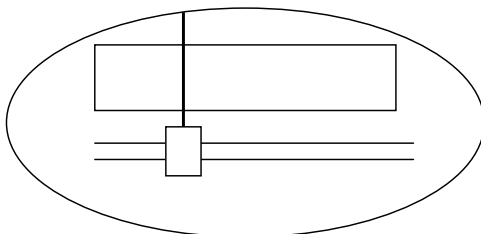
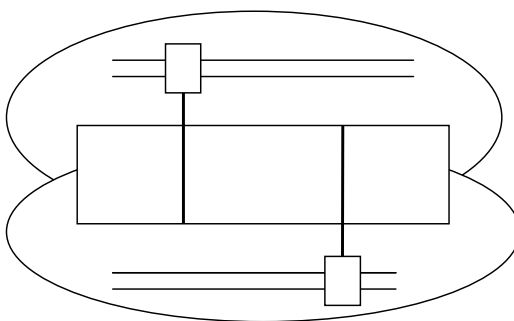


Рис. 40. Схема расположения монтажного крана внутри здания

а) монтажный кран с одной продольной стороны здания:



б) монтажные краны с двух продольных сторон здания:



в) монтажный кран внутри здания:

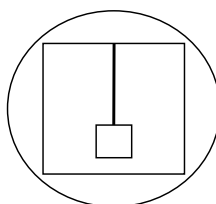


Рис. 41. Схемы расположения кранов относительно зданий на планах

Не все указанные элементы совместимы в одном сочетании. Например, поэтажная (горизонтальная) схема развития потока невозможна, если кран расположен внутри объекта строительст-

ва, дифференцированный метод невозможен при вертикальной схеме развития.

Определяя тот или иной вариант сочетания элементов ОТС, необходимо учитывать функциональное блокирование жилых зданий, объемно-планировочные и конструктивные решения зданий, а также принятый технологический метод возведения каркаса здания, метод организации возведения конструкций каркаса.

Перечисленные элементы ОТС характерны для наиболее распространенного технологического метода возведения зданий – метода наращивания. Возможны и другие методы возведения зданий, например, метод подъема этажей, надвижкой и др. [13].

Простой механический перебор сочетаний элементов ОТС дает слишком большой набор исходных данных для проектирования исходных вариантов ОТС. Предварительная разработка каждой исходной ОТС осуществляется в объеме, достаточном для подбора марок монтажных кранов. Для этого необходимо определить границы участков, частных фронтов, захваток, ярусов на жилом здании, расположение монтажных механизмов, оси, направления их движения.

Все проектные организационно-технологические решения тесно взаимосвязаны.

Особо следует отметить, что границы частных фронтов, захваток и их число на здании зависят не только от объемно-планировочных и конструктивных особенностей объекта, но и от направления, метода возведения каркаса здания, а также количества и параметров подбираемых монтажных, грузоподъемных механизмов.

Подбор марок монтажных механизмов выполняется из условий трех основных требуемых технических параметров: грузоподъемность, вылет стрелы, высота подъема крока. Наиболее «невыгодные» сочетания требуемых параметров (например, наиболее тяжелый элемент и требования наибольшего вылета стрелы) определяют выбор марки крана.

В результате подбора марок кранов окончательно определяется комплект механизмов для устройства каркаса здания и выбора объектной ОТС.

Далее определяется продолжительность работ по устройству каркаса здания для каждого объекта по выбранному варианту ОТС.

Отбор вариантов ОТС устройства каркаса здания из числа исходных осуществляется с целью последующего сокращения вариантов общеплощадочных ОТС устройства каркасов зданий жилого комплекса и определения наиболее выгодного, эффективного варианта. Эффективность варианта определяется по следующим критериям:

- применению механизмов для монтажа каркаса здания с наиболее близкими параметрами по отношению к требуемым (прежде всего, по грузоподъемности крана);

- максимально возможного (наибольшего) количества частных фронтов, захваток при пространственном членении здания;

- наименьшей продолжительности выполнения СМР по устройству каркаса жилого здания;

- применение комплекта (части комплекта) грузоподъемных механизмов, используемых на смежных объектах строительства жилого комплекса, в том числе их перебазировка без демонтажа.

В первую очередь отбираются варианты, отвечающие наибольшему числу перечисленных критериальных признаков. Такое правило отбора имеет определенный смысл. Минимальная грузоподъемность монтажных механизмов и большая продолжительность работы каждого из них на строительной площадке обуславливают меньшую себестоимость работ по строительству здания. Большее число частных фронтов, захваток будет способствовать большему совмещению, сближению комплексов работ на объекте, чтобы обеспечить минимальную продолжительность его строительства. Этому же будет способствовать и сокращение продолжительности работ по устройству каркаса здания.

Каждый вариант объектных ОТС должен обеспечивать пространственную устойчивость здания в течение всего периода строительства, а также удовлетворять требованиям безопасности при производстве СМР согласно СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002.

3.4.5. Проектирование общеплощадочных организационно-технологических схем строительства жилых зданий

Проектирование выполняется в следующем порядке:

- 1) разрабатываются исходные варианты общеплощадочной ОТС;
- 2) рассчитывается продолжительность работ по устройству каркасов, зданий жилого комплекса по каждому варианту, и при необходимости разрабатываются мероприятия по ее сокращению;
- 3) отбираются основные варианты общеплощадочной ОТС для технико-экономической оценки.

Общеплощадочная ОТС описывает методы и последовательность работ по устройству каркасов всех основных объектов жилого комплекса в составе основного объектного потока на строительной площадке. По существу она представляет собой объединение объектных потоков по устройству каркасов зданий. Поэтому проектирование ее вариантов состоит в определении и последующем отборе наиболее рациональных сочетаний различных вариантов объектных ОТС. Число исходных вариантов общеплощадочной ОТС должно быть от трех до пяти. Число основных вариантов должно быть не менее двух.

Основой для разработки исходных вариантов являются намеченные ранее схемы маршрутов движения бригад по устройству каркасов зданий и сформированный на предыдущих этапах пакет основных вариантов объектных ОТС. Схема формирования общеплощадочной ОТС показана на рис. 42.

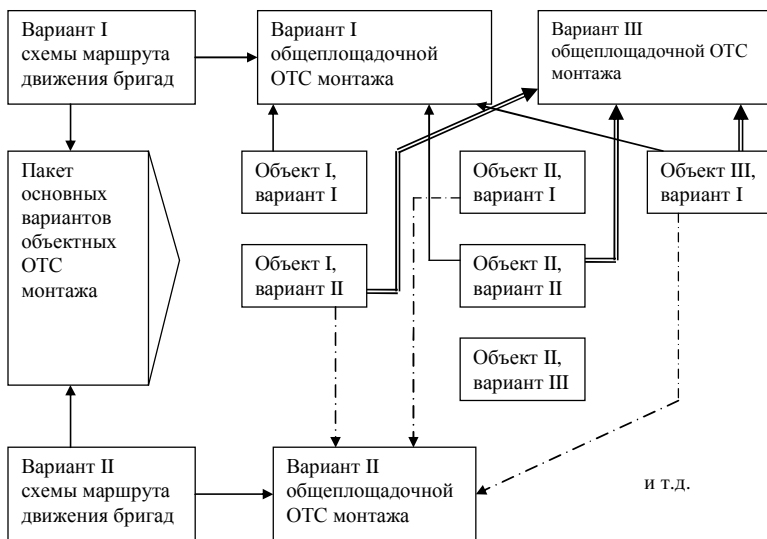
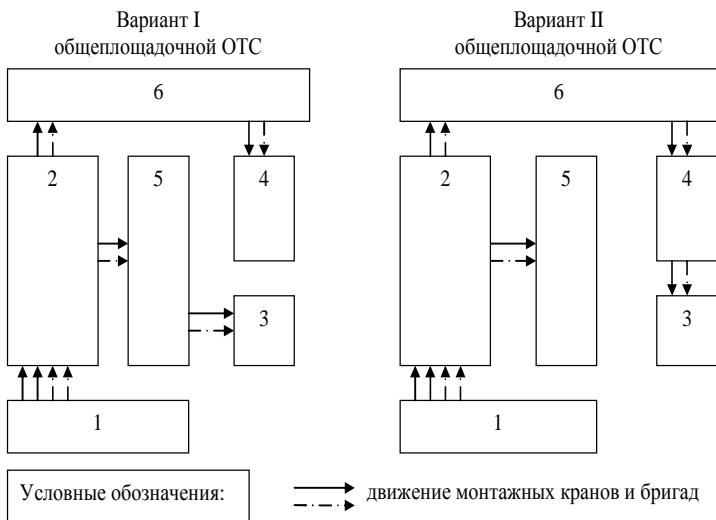


Рис. 42. Схема формирования общеплощадочной OTS

Для формирования конкретного варианта общеплощадочной OTS из пакета основных вариантов объектных OTS отбираются варианты, отвечающие требованиям соответствующей схемы маршрута движения бригад по устройству каркаса здания. Отобранные варианты объектных OTS стыкуются между собой, образуя взаимосвязанный комплекс, определяющий содержание общеплощадочной OTS. В результате стыковки графическая схема маршрута бригад по устройству каркаса дополняется схемой движения монтажных механизмов по объектам жилого комплекса. Пример состава графического материала общеплощадочной OTS представлен на рис. 43 [13].



Экспликация объектов

№	Наименование	Тип здания	Этаж-ность	Размеры	Тип крана
1.	Жилой дом № 1	Монолитный	5	72 × 24 м	МК 24-14, 2 ед.
2.	Жилой дом № 2	Монолитный	9	72 × 36 м	МК 24-14, 2 ед.
3.	Обслуж. здание	Кирпичное	2	30 × 24 м	СКГ 40 (вар. 1) СКГ 25 (вар. 2)
4.	Обслуж. здание	Кирпичное	3	36 × 24 м	СКГ 40 (вар. 1) СКГ 25 (вар. 2)
5.	Жилой дом № 3	Монолитный	5	72 × 24 м	СКГ 40
6.	Жилой дом № 4	Панельный	9	95 × 24 м	МК 20-14

Рис. 43. Пример состава графического материала общеплощадочной ОТС

При формировании варианта общеплощадочной ОТС может случиться, что какой-либо из требуемых вариантов объект-

ной ОТС отсутствует в пакете основных вариантов. Это означает, что положенная в основу общеплощадочной ОТС схема маршрута движения монтажных бригад оказалась нереальной (нерациональной). Такая схема маршрута исключается из рассмотрения либо корректируется. В последнем случае на ее основе разрабатывается новый дополнительный вариант общеплощадочной ОТС. Идея разработки новых, дополнительных вариантов может возникать в ходе «реальной застройки» жилых комплексов. При этом и сама схема маршрута движения бригад, монтажных механизмов может быть выбрана принципиально новой.

При корректировке или составлении новых схем маршрута движения монтажных бригад необходимо придерживаться следующих принципов:

- постоянства требуемого по расчету числа и квалификационного состава монтажных бригад в потоке;
- реализации наиболее простых схем маршрута движения бригад по объектам;
- прямооточности движения бригад по устройству каркасов зданий жилого комплекса.

В то же время при формировании варианта общеплощадочной ОТС на основе схемы маршрута движения монтажных бригад нужно соблюдать следующие правила:

1) в состав общеплощадочной ОТС отбираются из пакета более однородные варианты объектных ОТС, соответствующие критериальным признакам;

2) число различных марок монтажных механизмов, их взаимозаменяемость в основном строительном потоке позволяет значительно снизить единовременные затраты на строительство;

3) необходимо добиваться непрерывности движения бригад по устройству каркасов зданий и монтажных механизмов, а также использования одной и той же марки, типа крана;

4) в целях непрерывности, равнонапряженности работ по устройству каркасов зданий возможно изменение состава комплекта монтажных механизмов и очередности возведения объектов жилого комплекса.

В совокупности варианты общеплощадочной ОТС должны охватывать все основные варианты устройства каркасов жилых и наиболее крупных вспомогательных зданий комплекса в целях определения и выбора наиболее эффективных организационно-технологических решений.

Общая продолжительность устройства каркасов зданий рассчитывается для каждого варианта общеплощадочной ОТС суммированием продолжительностей устройства каркасов отдельных зданий комплекса. Расчетную продолжительность устройства каркасов зданий комплекса сравнивают с нормативной продолжительностью. Если расчетная продолжительность окажется больше нормативной, то могут быть увеличены количества рабочих смен и монтажных бригад.

Расчетная продолжительность выполнения работ по устройству каркасов зданий комплекса определяется по формуле

$$T_{mk} = \sum_{j=1}^{M_0} T_{mk j} + \max \left\{ \sum_{j=1}^{M_1} T_{mk j}; \sum_{j=1}^{M_2} T_{mk j}; \dots \sum_{j=1}^{M_n} T_{mk j} \right\}, \quad (3.4.5.1)$$

где $T_{mk j}$ – продолжительность работ по устройству каркаса j -го объекта жилого комплекса; M_0 – число возводимых объектов в одной неразветвленной последовательности работ по устройству каркасов зданий комплекса; M_1, M_2, M_n – число возводимых объектов соответственно в 1-й, 2-й, ... n -й параллельных последовательностях; n – число параллельных последовательностей (цепочек, ветвей) объектов в схеме маршрута движения бригад.

Отбор основных вариантов общеплощадочной ОТС из числа исходных вариантов производится на основе технико-экономической оценки вариантов.

В число основных вариантов общеплощадочной ОТС включают ОТС, удовлетворяющие следующим условиям:

- общая расчетная продолжительность работ по устройству каркасов зданий комплекса не превышает нормативного значения более чем на 5 %;

- объектные ОТС работ по устройству каркаса здания соответствуют наибольшему числу критериальных признаков;
- общеплощадочная ОТС, в которой более полно учтены правила ее формирования.

Полностью формализовать процесс и методику отбора основных вариантов общеплощадочной ОТС достаточно трудно. Поэтому немалая роль в таком процессе отводится инженерной интуиции квалифицированных специалистов в области организации и управления строительным производством.

Главная задача проектирования организационно-технологических схем строительства жилых зданий, комплексов состоит в том, чтобы основные варианты общеплощадочной и объектных ОТС были конкурентоспособны и нацелены на достижение конечных критериев эффективности строительного производства [13].

3.5. Технико-экономическая оценка организационно-технологических решений, схем строительства жилых зданий, комплексов

Для определения экономической эффективности принятых решений, их влияния на конечные результаты строительства необходимо проводить технико-экономическую оценку организационно-технологических схем строительства жилых зданий, комплексов. Показатели эффективности могут быть представлены либо в натуральной, либо в стоимостной форме. К натуральным показателям можно отнести объемы работ, объемы ввода в эксплуатацию, трудоемкость, потери и др., а к стоимостным – окупаемость, доходность, прибыльность, себестоимость и т.д. Центральным вопросом при измерении эффективности является формирование критериев эффективности.

В каждой методике оценки экономической эффективности по отдельным направлениям научно-технического прогресса в строительстве (проектным решениям, механизации, комплексной механизации и др.) применяются свои показатели и свои критерии эффективности. Рассмотрим существующие методики расчета экономической эффективности, применяемые в строительной отрасли.

3.5.1. Оценка экономической эффективности вариантов организационно-технологической схемы по минимуму приведенных затрат

Методика оценки экономической эффективности вариантов ОТС по минимуму приведенных затрат была разработана НИИЭС [21–23] и применялась в условиях плановой экономики.

Оценка экономической эффективности вариантов общеплощадочной ОТС строительства жилого комплекса выполняется на основе расчета экономической эффективности вариантов механизации ведущего процесса – устройства каркасов зданий.

Главным показателем экономической эффективности, по которому сравниваются технические решения, является размер приведенных затрат P на устройство каркасов зданий комплекса, который представляет собой сумму текущих издержек и единовременных затрат на выполнение работ по устройству каркасов зданий, приведенных к годовой размерности в соответствии с установленным нормативным коэффициентом эффективности. В качестве дополнительных технико-экономических показателей принимают продолжительность работ по устройству каркаса T_{mk} и трудоемкость работ Q_{mk} .

Размер приведенных затрат определяется по формуле [21, 23, 13]

$$P = C + E_n \cdot K, \quad (3.5.1.1)$$

где C – себестоимость работ по устройству каркаса здания, тыс. р.; K – капитальные вложения в основные производственные фонды на приобретение (содержание) комплекта монтажных механизмов и приспособлений, или их стоимость, тыс. р.; E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений. Величиной, обратной E_n , является T_n – нормативный срок окупаемости капитальных вложений. Например, если $E_n = 0,15$, нормативный срок окупаемости комплекта монтажных механизмов и приспособлений составит 6,67 лет.

По каждому варианту ОТС устройства каркасов зданий рассчитывают размер приведенных затрат. Вариант с наименьшим значением приведенных затрат признается наиболее эффективным. При одинаковом размере приведенных затрат лучшим считается вариант с меньшей продолжительностью выполнения работ. При равной продолжительности сравнивается трудоемкость работ.

В условиях рыночной экономики оценка экономической эффективности вариантов ОТС по минимуму приведенных затрат приводит к недостоверным результатам по следующим причинам:

1) использование нормативных показателей для расчета себестоимости строительно-монтажных работ и капитальных вложений (единовременные затраты на транспортировку, монтаж и демонтаж крана на объекте E_m ; единовременные затраты на устройство и разборку одного звена подкранового пути E_n ; нормативная стоимость 1 маш.-см. каждого типа крана, работающего на объекте, $C_{мс}$; «удельные капитальные вложения на одну маш.-см.» по каждому типу крана $K_{мс}$), которые не могут быть рассчитаны в условиях рыночной экономики, т.к. в строительстве действуют договорные (контрактные) цены;

2) развитие рынка аренды, проката, лизинга строительных машин, механизмов и инструмента, углубление специализации на рынке строительных услуг и расширение географии поставок строительных услуг, что приводит к отказу строительных организаций от капитальных вложений на приобретение комплекта монтажных механизмов и приспособлений;

3) невозможность расчета в условиях рыночной системы хозяйствования нормативного коэффициента эффективности капитальных вложений E_n на приобретение комплекта монтажных механизмов и приспособлений, т.к. эффективность оборудования определяется научно-техническим прогрессом, требованиями рынка, предпочтениями инвесторов и потребителей;

4) неактуальность значений нормативов накладных расходов и плановых накоплений, применяемых в расчетах себестоимости строительно-монтажных работ, т.к. в современной систе-

ме ценообразования накладные расходы и сметная прибыль рассчитываются пропорционально заработной плате рабочих. Недостоверным является также значение доли условно-постоянной части накладных расходов, которая зависит от продолжительности строительства и в расчете себестоимости принимается равной 0,5.

Главным достоинством методики технико-экономической оценки эффективности вариантов ОТС, основанной на выявлении минимума приведенных затрат, является то, что она позволяет оценить варианты технических решений с позиции устройства каркасов зданий комплекса (выполнить *локальную оценку*), а затем – с позиции конечного результата деятельности (выполнить *общую оценку*).

Наиболее эффективный вариант общеплощадочной ОТС, выявленный при локальной оценке, не всегда гарантирует наименьшую общую продолжительность строительства жилого комплекса.

Сокращение общей продолжительности строительства приводит к сокращению накладных расходов по всем СМР. В сумме они могут превысить разницу между размером приведенных затрат по локально эффективному варианту и варианту, обеспечивающему меньшую продолжительность строительства жилого комплекса. Тогда с позиции конечного результата этот второй вариант окажется более эффективным.

К числу основных признаков вариантов общеплощадочной ОТС устройства каркасов зданий, которые могут обеспечить наименьшую продолжительность строительства по отношению к локально эффективному варианту, можно отнести:

- меньшую продолжительность устройства каркасов зданий;
- большее число частных фронтов, захваток при пространственном членении зданий;
- очередность возведения объектов, позволяющую установить разрыв между общеплощадочным потоком и основным потоком по возведению зданий.

Чтобы учесть варианты общеплощадочной ОТС, обеспечивающие наименьшую продолжительность строительства по сравнению с локально эффективным вариантом, после локальной оценки выполняется *общая оценка эффективности*. Для этого рассчитывается общая продолжительность строительства жилого комплекса T , размер экономии накладных расходов \mathcal{E}_n , а также экономический эффект от ускорения ввода объекта в эксплуатацию [13].

Реализация эффекта от досрочного ввода промышленных объектов означает более раннее освоение производственной мощности и использование продукции в соответствующих отраслях. Для объектов жилищного строительства реализация эффекта от досрочного ввода означает решение задач органов государственной власти и местного самоуправления по обеспечению нуждающихся граждан жильем, создание условий для осуществления конституционного права каждого на жилище.

Общая оценка эффективности вариантов общеплощадочной ОТС завершается определением по каждому из них общего размера приведенных затрат с учетом экономии накладных расходов, достигнутой в результате сокращения продолжительности строительства жилого комплекса, а также экономического эффекта от ускорения ввода в действие объекта [13].

Из всего сказанного можно сделать следующие выводы:

1. Главное достоинство методики оценки экономической эффективности вариантов общеплощадочной ОТС строительства жилого комплекса на основе минимума приведенных затрат состоит в том, что она позволяет выполнить двухступенчатую оценку вариантов технических решений: с позиции устройства каркасов зданий комплекса (*локальную оценку*), а затем – с позиции конечного результата деятельности (*общую оценку*).

2. Данная методика была разработана для плановой системы хозяйствования. Применение ее в условиях рыночной экономики приводит к недостоверным результатам. Однако в рамках крупных финансово-промышленных групп, где осуществляется единая экономическая политика и нормируются экономические показатели, предприятия создают замкнутый производ-

ственно-коммерческий цикл, обеспечивающий создание конечной строительной продукции, такая методика может найти применение.

3.5.2. Технико-экономическое обоснование проекта

Реализация проектов по строительству жилых зданий, комплексов оказывает большое влияние на экологическую обстановку и экономику регионов. Деятельность строительных организаций, реализующих такие проекты, в условиях рыночного хозяйства ориентируется главным образом на достижение хозяйственного успеха (прибыли). Однако достижение прибыли – это ограниченная цель, она должна объединяться с другими, полезными обществу, целями. Поэтому при проектировании и строительстве новых жилых объектов в регионах со сложившейся экологической обстановкой, развитой общественной и культурной жизнью необходимо проводить определенную работу с населением и администрацией, чтобы у них было создано благоприятное впечатление об объекте, появилась заинтересованность в его строительстве.

После возникновения идеи о создании новой строительной продукции инвестор (заказчик) проводит предпроектную проработку, определяя назначение объекта, возможность инвестирования и предполагаемые технико-экономические показатели.

Если решение о продолжении работ по реализации идеи принято, заказчик обращается в органы власти с ходатайством о намерениях создания объекта и просьбой согласования места его размещения. После получения положительного решения органов власти заказчик разрабатывает технико-экономическое обоснование инвестиций (ТЭО инвестиций), в котором детализируются и уточняются предпроектные решения: объемно-планировочные, конструктивные, организационно-технологические, природоохранные, решения по безопасности проекта, экономической эффективности и социальным последствиям. При разработке ТЭО инвестиций необходимо обеспечить защиту интересов инвестора и интересов региона или общенациональных интересов.

После рассмотрения и утверждения ТЭО инвестиций разрабатывается технико-экономическое обоснование проекта (ТЭО проекта). В распорядительный документ об утверждении ТЭО проекта включаются следующие технико-экономические показатели:

- общая стоимость строительства жилых объектов, млн р.;
- продолжительность строительства, лет;
- срок окупаемости капитальных вложений, лет;
- внутренняя норма рентабельности, %.

Кроме того, в ТЭО проекта указывается годовая потребность в сырье, материалах, полуфабрикатах, топливе, электро- и теплоэнергии, воде, внешнем транспорте. После утверждения в установленном порядке ТЭО проекта принимается окончательное решение о создании объекта. ТЭО проекта является основанием для разработки проектной документации, а также для разработки бизнес-плана строительной организации, подтверждающего в кредитных организациях гарантии его платежеспособности и финансовой устойчивости при выполнении обязательств по долгам.

При разработке ТЭО проекта особое внимание сосредоточено на определении рыночной стоимости строительства объекта и его основных технико-экономических показателей. Для определения объемов инвестирования капитальных вложений применяются объекты-аналоги, ранее составленная сметная документация, укрупненные сметные показатели и другие материалы. Для того чтобы избежать занижения сметной стоимости строительства, в сводных сметных расчетах ТЭО предусматриваются резервные суммы. Эти суммы зависят от видов строительства, сложности и новизны технологии строительного производства, принимаемых объемно-планировочных решений зданий, условий строительства, обоснованности показателей, на основании которых определена стоимость строительства.

Необходимость определения в ТЭО проекта достоверной рыночной стоимости строительства объектов обусловлена тем, что в результате реализации проекта в рыночных условиях заниженная стоимость строительства может привести к невозвра-

ту банковского кредита, банкротству заказчика из-за неполучения ожидаемых результатов от вложенных в объект инвестиций, а сам объект останется недостроенным.

В ТЭО проекта должны быть проработаны основные организационно-технологические решения (схемы) строительства, в том числе сроки строительства объекта по годам, проработаны решения о развитии приобъектной строительной базы строительной индустрии, а также о поставках строительных материалов, деталей, конструкций.

Маркетинговые исследования должны проводиться на каждом этапе разработки и реализации инвестиционного проекта: на стадии предпроектной проработки, на стадии проектирования объекта, его строительства, ввода в эксплуатацию.

Экономическая эффективность проекта характеризуется системой показателей, отражающих соотношение затрат и результатов.

Первым шагом при оценке эффективности проекта является оценка стоимости денег во времени [42, 43]. Для этого применяют метод уравнивания (дисконтирования) текущих расходов по проекту по горизонту планирования с изменениями, вызванными инфляцией, процентами по банковским вкладам и т.п. Рассматривают два случая: будущую ценность сегодняшних средств и сегодняшнюю ценность будущих поступлений. Пересчет текущей и будущих сумм в эквивалентные стоимости путем дисконтирования позволяет определить ценность проекта на основании текущих и будущих затрат и результатов. Затраты и результаты, подсчитанные за каждый год жизни проекта, дисконтируются, а затем суммируются для получения общего показателя ценности проекта.

Если известна текущая (сегодняшняя) стоимость средств и требуется определить ее накопленную сумму (будущую стоимость) на конец определенного периода при заданной ставке дохода на капитал, используется процедура *накопления*.

При начислении процентов один раз в год накопленная сумма определится по формуле

$$FV = PV(1 + i)^n, \quad (3.5.2.1)$$

где FV – сумма, возвращаемая через n периодов; PV – сумма, предоставляемая в долг; $(1 + i)^n$ – множитель наращенных сложных процентов; n – количество периодов наращенных процентов; i – процентная ставка за один период начисления, доли ед.

$(1 + i)^n = FV/PV$ – множитель начисления сложных процентов, показывающий, во сколько раз наращенная сумма больше первоначальной.

Процедура наращенных процентов позволяет определить сумму, до которой поднимется одна денежная единица, если ее депонировать на определенное количество периодов времени по определенной процентной ставке.

Текущая стоимость средств – величина, обратная накопленной сумме. Это текущая стоимость средств, которые должны быть получены в будущем.

Процесс приведения денежных поступлений к их текущей стоимости – *дисконтирование* – при начислении процентов один раз в год осуществляется по формуле

$$PV = FV (1 + i)^{-n}, \quad (3.5.2.2)$$

где FV – сумма, которую предстоит получить или заплатить в будущем; PV – сумма, которой на данный момент эквивалентна FV ; $(1 + i)^{-n}$ – дисконтирующий множитель; n – количество периодов начисления; i – процентная ставка за один период начисления, доли ед.

$(1 + i)^{-n} = PV/FV$ – дисконтирующий множитель, показывает, во сколько раз первоначальная сумма меньше наращенной, или какой сумме сегодня эквивалентен каждый рубль, получаемый или уплачиваемый через n периодов при ставке i процентов за период.

Смысл задач такого класса состоит в том, чтобы при заданной ставке дисконта оценить текущую стоимость тех средств, которые могут быть получены (заплачены) в конце определенного периода.

Для обоснования предполагаемых инвестиций различные варианты проекта сравнивают при помощи ряда показателей

[42, 43]: чистого дисконтированного денежного дохода (или интегрального эффекта), индекса прибыльности инвестиций (индекса доходности, индекса рентабельности), срока окупаемости инвестиций, внутренней нормы доходности проекта.

Чистый дисконтированный денежный доход (ЧДДД, *Net Present Value, NPV*) определяется как сумма разностей результатов операционной деятельности и инвестиционных вложений за расчетный период, приведенных к одному, обычно начальному году. Иначе говоря, это сумма чистых дисконтированных денежных доходов, определяемая по формуле

$$NPV = \sum_{t=0}^T CF_t(1+i)^{-t}, \quad (3.5.2.3)$$

где NPV – чистый дисконтированный денежный доход; $CF_t(1+i)^{-t}$ – сальдо дисконтированных денежных потоков по инвестиционной и операционной деятельности (чистый дисконтированный денежный доход) для t -го шага, или эффект, достигаемый в t -й год; t – порядковый номер шага расчета; T – продолжительность расчетного периода, равная числу лет осуществления проекта; i – норма дисконта, равная приемлемой для инвестора величине дохода на капитал.

На строительных предприятиях при формировании потоков по операционной деятельности в качестве притоков принимается выручка от реализации строительной продукции, оказания различного рода услуг, а также внереализационные доходы, в том числе поступления из дополнительных фондов (проценты по депозитным вкладам, облигациям). В качестве оттоков принимаются текущие затраты без амортизации, налоги и другие неинвестиционные затраты. Сальдо притоков и оттоков составляет чистый доход по операционной деятельности.

Если показатель NPV положителен и по своей величине выше аналогичного показателя по проекту, имеющему традиционные решения, то рассматриваемый инвестиционный проект более эффективен. Инвестор может рассмотреть вопрос о его принятии. Если значение NPV отрицательно, рассматриваемый инвестиционный проект неэффективен. Инвестор при реализа-

ции такого проекта понесет убытки. Из ряда альтернативных проектов выбирают тот, для которого расчетное значение NPV оказалось наибольшим.

Индекс прибыльности инвестиций PI показывает, во сколько раз полученный чистый дисконтированный денежный доход превышает инвестированный капитал, определяется по формуле

$$PI = NPV/IC + 1, \quad (3.5.2.4)$$

где PI – индекс прибыльности инвестиций; NPV – чистый дисконтированный денежный доход; IC – инвестированный капитал.

Индекс прибыльности инвестиций тесно связан с чистым дисконтированным денежным доходом. При положительном значении NPV и индексе прибыльности инвестиций $PI > 1$ проект считается экономически эффективным.

Срок окупаемости инвестиций (Pay Back Period, PP) – это минимальный временной интервал, за который инвестиционные вложения покрываются результатом операционной (производственной) деятельности. Это срок возврата затрат, начиная с которого идет чистый доход. Срок окупаемости инвестиций представляет собой порядковый номер шага расчета, начиная с которого суммарный дисконтированный поток чистых денег становится и остается величиной, не меньшей суммы первоначальных инвестиций, рассчитывается по формуле

$$PP = t_{\min}, \text{ при котором } \sum_t CF_t(1+i)^{-t} \geq IC. \quad (3.5.2.5)$$

Если в компании, являющейся инициатором проекта, установлен предельно возможный срок окупаемости проекта (например, 3 года), то проект, в котором выполняется это условие, считается лучшим проектом. Срок окупаемости устанавливается в инвестиционной политике компании.

Внутренняя норма доходности проекта (ВНД, Internal Rate of Return, IRR) представляет собой ту норму дисконта, при которой величина приведенного чистого дохода от операционной

деятельности равна приведенным капитальным вложениям, то есть $NPV = 0$, и определяется из условия

$$IRR = i, \text{ при которой } NPV = 0. \quad (3.5.2.6)$$

Внутренняя норма доходности проекта показывает, сколько процентов годовых принесет инвестору (проектостроителю) реализация проекта в предположении, что он является единственным участником проекта и пользуется всеми его результатами.

Если внутренняя норма доходности равна или больше той величины, которую требует инвестор в качестве нормы дохода на капитал, может рассматриваться вопрос об инвестировании данного проекта. В противном случае проект отклоняется.

Если инвестиционный проект финансируется полностью за счет кредитных средств банка, значение IRR указывает верхнюю границу банковской процентной ставки, превышение которой сделает проект убыточным.

Если проект финансируется из разных источников, значение IRR должно быть выше «цены» авансируемого капитала.

Расчеты внутренней нормы доходности производят методом последовательного приближения по формуле

$$IRR = i_1 + (i_2 - i_1) \cdot NPV(i_1) / (NPV(i_1) - NPV(i_2)) \quad (3.5.2.7)$$

при условии, что IRR принадлежит отрезку $[i_1, i_2]$,

где i_1 – ставка дисконта, при которой значение $NPV(i_1) > 0$; i_2 – ставка дисконта, при которой $NPV(i_2) < 0$.

Внутренняя норма доходности не должна быть ниже ставки дисконтирования по альтернативным вложениям капитала.

Ни один из перечисленных критериев не является определяющим для принятия решения об инвестировании проекта. Такие решения принимают на основе значений всех критериев, а также на основе других факторов, не имеющих количественного значения.

На основании сказанного можно сделать следующие выводы.

1. Система показателей, характеризующих экономическую эффективность проекта, позволяет установить финансовую

обоснованность инвестиционных проектов путем анализа потоков реальных денег.

2. Техничко-экономические исследования, включающие экономические, инженерные, коммерческие, финансовые, экологические, организационно-технологические, социальные и др., позволяют оценить инвестиционный проект с позиции конечных потребителей продукции и услуг, предлагаемых проектом.

3. Оценка эффективности организационно-технологических схем строительства жилых объектов на стадии технико-экономического обоснования не производится или производится в объеме, достаточном лишь для оценки стоимости и сроков строительства объекта.

4. Разработка организационно-технологических схем строительства жилых объектов осуществляется в составе проекта после утверждения и согласования ТЭО.

5. Инвестор, принявший решение о реализации проекта на основании согласованных им показателей эффективности инвестиционного проекта, контролирует не эффективность организационно-технологических схем строительства жилых зданий, а лишь выполнение финансовых показателей эффективности проекта в целом и результаты своего участия в проекте. Поэтому на стадии проектирования эффективность организационно-технологических схем строительства жилых объектов не прорабатывается.

3.5.3. Оценка эффективности организационно-технологических схем по рыночным показателям

Создание строительной продукции связано с существенными инвестиционными затратами. В рыночных условиях объемы федерального и местных бюджетов, равно как и средства частных инвесторов, ограничены. Поэтому оценка экономической эффективности инвестиционных проектов производится и на предпроектной стадии, и на этапе разработки технико-экономического обоснования, и в процессе самой реализации проекта. Основанием для разработки проекта является ТЭО, где рассчитываются показатели эффективности инвестиционного проекта. Однако в процессе выполнения проектных работ, а также на

этапе разработки организационно-технических решений (схем) строительства объекта оценка экономической эффективности принятых решений не производится. Такое положение объясняется следующими причинами:

1) методика оценки экономической эффективности вариантов ОТС по минимуму приведенных затрат была разработана для плановой системы хозяйствования и не соответствует современным рыночным условиям;

2) методика оценки экономической эффективности инвестиционных проектов по системе показателей, отражающих соотношение затрат и результатов, позволяет оценить эффективность проекта в целом, показать инвестору финансовую реализуемость такого проекта и не применяется для оценки организационно-технологических решений (схем) строительства жилых объектов;

3) методические основы оценки организационно-технологических решений (схем) строительства жилых объектов с учетом современных рыночных показателей проработаны недостаточно.

Рассмотрим возможность оценки эффективности организационно-технологических решений (схем) строительства на основе сопоставимых рыночных показателей на примере строительства жилого комплекса на площади Льва Мацевича в Санкт-Петербурге [50]. Жилой комплекс состоит из четырех одноквартирных монолитно-панельных жилых 23-этажных зданий высотой 90 м, расположенных по углам площади симметрично друг другу.

Краткая архитектурно-планировочная и конструктивная характеристика зданий:

- объект строительства: жилой комплекс, расположенный по адресу: г. Санкт-Петербург, пл. Льва Мацевича, 1; пл. Льва Мацевича, 2; пл. Льва Мацевича, 3; пл. Льва Мацевича, 4;
- конструктивная схема зданий: стеновая с поперечными и продольными несущими стенами;
- строительная система: монолитная;

- этажность: 23; высота этажа: 3 м; высота технического этажа: 2,3 м; высота подвала: 2,44 м;
- размеры здания в плане: 22,0×22,0;
- площадь застройки здания: 556,6 м²;
- площадь общая здания: 7820 м²;
- строительный объем здания: 11132 м³;
- шаг несущих внутренних стен: 3 м;
- фундамент: свайный, монолитный ростверк;
- стены внутренние: монолитные, железобетонные толщиной 160 мм, бетон класса В 22,5;
- стены наружные: стеновые панели системы «Элематик»;
- узлы, стыки, соединения: сварные, обетонированные;
- внутренняя электропроводка: скрытая, в гофрированных трубах, проложена во время армирования стен и перекрытий до бетонирования.

Исходные данные для выбора башенного крана:

- наибольшая масса поднимаемого краном груза – 3,5 т (масса бады с бетоном емкостью 1,5 м³);
- максимальная высота подъема груза – 95 м;
- наибольшая длина поднимаемого краном груза – 6 м (длина инвентарной опалубки);
- максимальный вылет стрелы крана – 30 м.

Основные организационно-технологические решения (схемы):

- нормативная продолжительность строительства односекционного 23-этажного монолитно-панельного жилого дома – 14 мес., в том числе подготовительный период – 1 мес., подземная часть – 3 мес., надземная часть – 7 мес., отделочные работы – 3 мес.;
- производство работ – в две смены;
- при устройстве каркаса размер частного фронта – один этаж;
- ведущий процесс строительства жилого дома – устройство монолитного каркаса;
- ведущий процесс при устройстве каркаса – армирование;

- работы по устройству монолитного каркаса ведутся в теплое время года;
- технологические перерывы между окончанием бетонирования и снятием опалубки, необходимые для набора прочности бетона, – 3 сут.;
- технологические комплексы работ внутри здания выполняются по поточной технологии, при которой один частный фронт равен одному этажу.

Рассмотрим два варианта организационно-технологических схем строительства комплекса зданий.

Согласно первому варианту общеплощадочной ОТС (рис. 44), строительство всех четырех зданий жилого комплекса осуществляется параллельно. К каждому строящемуся зданию прикреплен свой башенный кран. Устройство монолитного каркаса здания осуществляется силами одной бригады, состоящей из 10 чел., в том числе 1 чел. – машинист башенного крана.

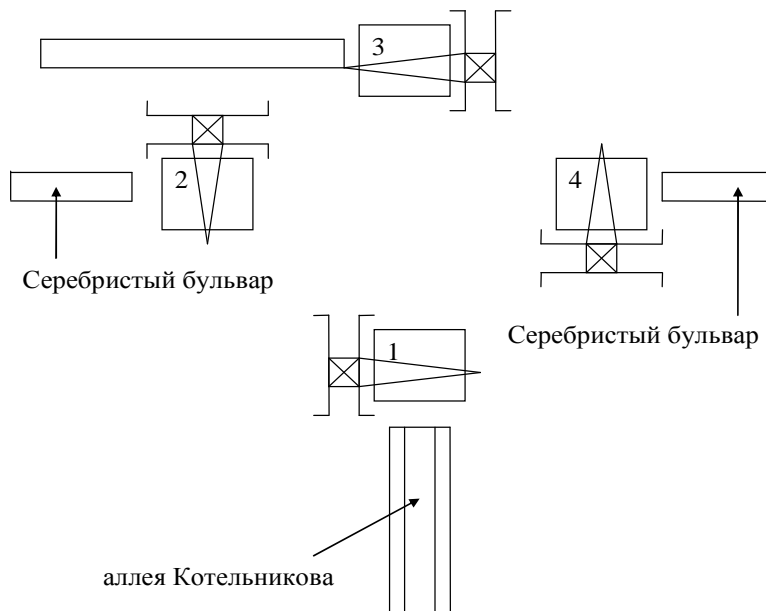


Рис. 44. Первый вариант общеплощадочной ОТС

Состав бригады по устройству монолитного каркаса здания:

- машинист башенного крана – 1 чел.;
 - стропальщик – 2 чел.;
 - сварщик 3-го разряда – 1 чел.;
 - бетонщик 3-го разряда – 2 чел.;
 - арматурщик 4-го разряда – 2 чел.;
 - подсобные рабочие – 2 чел.
- Всего: 10 чел.

Согласно второму варианту ОТС (рис. 45), строительство жилого комплекса разбивается на две части, одна из которых включает здания №№ 1 и 4, вторая – здания №№ 2 и 3. Метод организации строительства жилого комплекса, состоящего из четырех зданий, – параллельно-поточный, при котором строительство группы зданий №№ 1 и 4 осуществляется параллельно строительству группы зданий №№ 2 и 3. Внутри каждой группы здания №№ 1, 4 и №№ 2, 3 строятся поточным методом.

В состав бригады, выполняющей работы по устройству монолитных каркасов двух зданий поточным методом, входят следующие рабочие:

- машинист башенного крана – 1 чел.;
 - стропальщик – 2 чел.;
 - сварщик 3-го разряда – 2 чел.;
 - бетонщик 3-го разряда – 3 чел.;
 - арматурщик 4-го разряда – 3 чел.;
 - подсобные рабочие – 2 чел.
- Всего: 13 чел.

Вопросы взаимоувязки объемов СМР во времени и пространстве решены на стадии календарного планирования с учетом строгой технологической последовательности выполнения работ на всех объектах. Календарное расписание производства работ на объектах в заданном интервале времени становится моделью деятельности строительной организации.

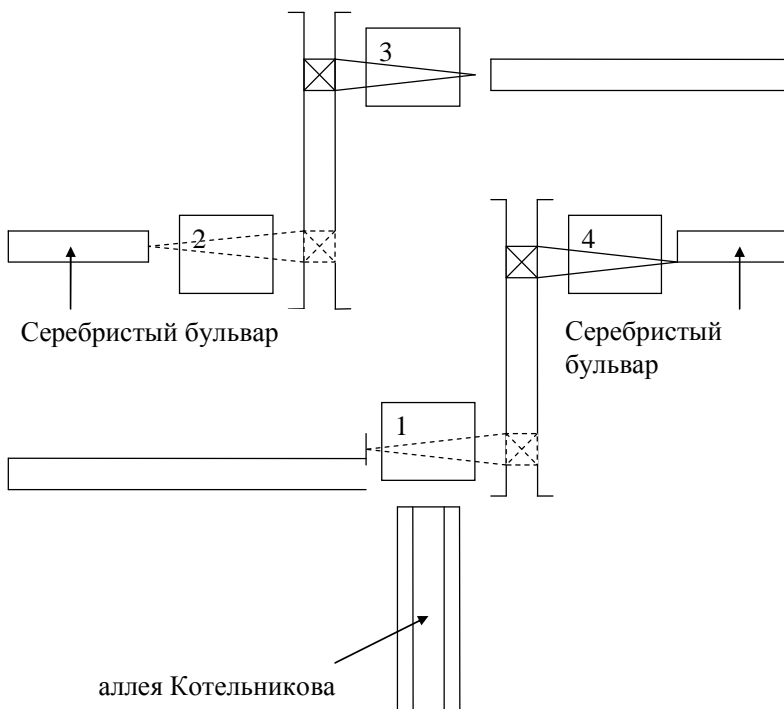


Рис. 45. Второй вариант общеплощадочной ОТС

Календарные планы строительства объектов формируются на основе моделей и технологических схем производства работ. Причем эффективность календарных планов зависит от того, насколько в моделях и схемах отражены реальные связи, возникающие между отдельными видами работ в процессе возведения объекта, с необходимой степенью подробности и точности.

С целью уменьшения объема расчетов в ходе календарного планирования строительства объекта и для удобства пользования принятым вариантом календарного плана отдельные виды работ укрупняются в технологические комплексы работ (УТКР).

На каждом из четырех 23-этажных жилых зданий, расположенных на пл. Льва Мацевича, определены и обозначены шифрами следующие УТКР:

- А – земляные работы;
- Б – устройство свайного основания (забивные железобетонные сваи (300×300×9000));
- В – устройство монолитного ростверка, монолитных стен подвала, монолитного перекрытия подвала;
- Г – устройство гидроизоляции, обратная засыпка;
- Д – монтаж башенного крана;
- Е – возведение коробки здания: монолитные внутренние стены и перекрытия, наружные стены – стеновые панели системы «Элематик»;
- Ж – устройство кровли;
- З – общестроительные работы;
- И – электромонтажные работы I стадии;
- К – санитарно-технические работы II стадии;
- Л – отделочные работы;
- М – электромонтажные работы II стадии;
- Н – санитарно-технические работы II стадии;
- О – прочие работы;
- П – благоустройство.

Выполнение основных технологических комплексов осуществляется с использованием следующих машин, механизмов и специальной техники:

1) башенный кран КБ-515, строительный для монтажа зданий до 25 этажей, передвижной, полноповоротный, на рельсовом ходу, с поворотной башней и балочной стрелой; характеристики: максимальная грузоподъемность – 10 т, максимальная высота подъема – 95,2 м, максимальный вылет стрелы – 50 м, глубина опускания – 5 м; крановый путь: база × колея – 7,5×7,5 м; тип рельса: Р-50, Р-65; источник питания: 200 кВА, 380 В; рабочая мощность – 95 кВт;

2) сваебойная установка VANUT 450 с фиксированной мачтой; характеристики: длина сваи – 14 000 мм, грузоподъемность мачты – 5 500 кг;

3) автобетононасос CIFA KZR-24; характеристики: максимальная производительность – 87 м³/час, максимальное давление на бетон – 73 бар, максимальная высота подачи – 23,59 м, максимальная дальность подачи – 19,9 м;

4) бетононасос стационарный с дизельным приводом Putzmeister BSA 1409 D; характеристики: производительность – до 90 м³/час, подача по горизонту – до 400 м, по вертикали – до 100 м;

5) распределительная труба Putzmeister MXR 32-4 T;

б) опалубка высокоточная, универсальная модульная металлическая для изготовления бетонных конструкций одновременно в горизонтальном и вертикальном исполнении, с возможностью смещения элементов конструкции как вверх, так и вниз без разборки всей опалубки, FARESIN MODULE 3000/S100.

Особенность планирования строительного производства в рыночных условиях состоит в том, что строительные организации самостоятельно формируют свои производственные программы и планы. Последовательность формирования планов включает такие этапы, как участие в тендерах, формирование портфеля заказов, оценка объема и стоимости необходимых материально-технических ресурсов, оценка ресурсных возможностей исполнителей, календарное планирование работ на объектах, включенных в производственную программу, проведение конкурсов для поставщиков и специализированных организаций и т.д.

С развитием предпринимательских отношений в строительстве все большее значение приобретает аренда или лизинг машин, оборудования, транспортных средств, инструмента и инвентаря. Этот вид отношений особенно привлекателен потому, что техника используется в течение ограниченного срока. При этом строительная организация не несет затрат на приобретение такой техники, может опробовать ее в работе до принятия решения о покупке, исключить затраты, связанные с содержанием

ремонтной базы, склада запасных частей, комплекта инструментов и штата обслуживающего персонала. Зачастую в стоимость заказа включаются также расходные материалы и услуги машинистов.

В табл. 8 и 9 (для ОТС № 1 и ОТС № 2 соответственно) приведены расчеты объема и стоимости основных ресурсов, необходимых для выполнения работ по устройству монолитного каркаса строящегося здания в предположении, что строительные машины и механизмы, а также инвентарь используются строительной организацией на правах аренды. Накладные расходы и сметная прибыль определены согласно действующей нормативной документации [44, 45]. Расчеты произведены на объем работ, выполняемый на объекте в течение 1 месяца. Такие же показатели определены на полный объем работ по устройству каркасов зданий с использованием норм продолжительности согласно [12].

Показатели ОТС № 1 (табл. 8) рассчитаны исходя из следующих условий:

- на территории строительства работают 4 крана (ОТС № 1), по одному у каждого строящегося здания;
- бетонные работы осуществляются с использованием стационарных бетононасосов, по одному у каждого строящегося здания;
- для возведения каркаса каждого здания используется свой комплект опалубки;
- каждое здание возводит бригада рабочих численностью 9 чел. в две смены; общая численность рабочих, работающих на строительной площадке в одну смену: $9 \text{ чел.} \times 4 \text{ объекта} = 36 \text{ чел.}$;
- продолжительность возведения 4 каркасов зданий параллельным методом организации работ: 7 мес.;
- общая площадь здания (площадь квартир): $6\,440 \text{ м}^2$;
- общая площадь 4 зданий: $25\,760 \text{ м}^2$.

Таблица 8

**ОТС № 1. Рыночная стоимость ресурсов
для монолитного каркаса жилого комплекса**

Наименование ресурсов	Ед. изм.	Кол-во	Рын. стоим., р., без НДС	Стоимость ресурсов на 1 мес. работы, тыс. р.		Кол-во техники
				на одно здание	на комплекс	
1. Материалы						
Бетон В 2,5	м ³	1 078	2 600	2 803	11 211	
Арматурный каркас	т	270	26 000	7 020	28 080	
2. Заработная плата с начислениями						
Основных рабочих	чел.-мес.	18	78 000	1 404	5 161	
Машиниста крана	чел.-ч	352	450	158	634	
3. Опалубка универсальная металлическая (на правах аренды)						
Стеновая	м ² /мес.	594	850	505	2 020	4
Перекрытый	м ² /мес.	484	350	169	678	4
4. Машины и механизмы (на правах аренды)						
Кран КБ-515	маш.-ч	352	2 220	781	3 126	4
Бетононасос Putzmeister BSA 1409 D	ед./мес.	1	270 000	270	1 080	4
Распределительная труба Putzmeister MXR 32-4 T	ед./мес.	1	300 000	300	1 200	4
5. Электроэнергия						
Кран КБ-515	кВт-ч	13 376	2,74	37	147	
Технологические нужды, освещение	кВт-ч	20 000	2,74	55	219	
6. Итого прямых затрат				13 502	54 010	
7. Накладные расходы (120 % ФОТ)				1 442	5 769	
8. Сметная прибыль (77 % ФОТ)				925	3 702	
9. Итого, стоимость работ на 1 мес. работы				15 870	63 480	
10. Всего, стоимость работ за 7 мес. работы				111 090	444 361	
11. То же, на 1 м²				17,3	17,3	

ОТС № 2 (табл. 9) отличается следующими решениями:

- на территории строительства работают 2 крана, по одному для каждой группы строящихся зданий № № 1, 4 и 2, 3;

Таблица 9

**ОТС № 2. Рыночная стоимость ресурсов
для монолитного каркаса жилого комплекса**

Наименование ресурсов	Ед. изм.	Кол-во	Рыночная стоимость, р., без НДС	Стоимость ресурсов на 1 мес. работы, тыс. р.		Кол-во техники
				на поток (2 здания)	на комплекс (4 здания)	
1. Материалы						
Бетон В 22,5	м ³	1078	2 600	5 606	11 211	
Арматурный каркас	т	270	26 000	14 040	28 080	
2. Заработная плата с начислениями						
Основных рабочих	чел.-мес.	24	78 000	1 872	3 744	
Машиниста крана	чел.-ч	352	450	158	317	
3. Опалубка универсальная металлическая (на правах аренды)						
Стеновая	м ² /мес.	594	850	1 010	2 020	4
Перекрытый	м ² /мес.	484	350	339	678	4
4. Машины и механизмы (на правах аренды)						
Кран КБ-515	маш.-ч	352	2 220	781	1 563	2
Бетононасос Putzmeister BSA 1409 D	ед./мес.	1	270 000	540	1 080	4
Распределительная труба Putzmeister MXR 32-4 T	ед./мес.	1	300 000	600	1 200	4
5. Электроэнергия						
Кран КБ-515	кВт-ч	13 376	2,74	37	73	
Технологические нужды, освещение	кВт-ч	20 000	2,74	110	219	
6. Итого прямых затрат				24 492	48 985	
7. Накладные расходы (120 % ФОТ)				1 874	3 748	
8. Сметная прибыль (77 % ФОТ)				1 203	2 405	
9. Итого, стоимость работ на 1 мес. работы				27 569	55 138	
10. Всего, стоимость работ за 7 мес. работы				192 984	385 968	
11. То же, на 1 м²				15	15	

– бетонные работы осуществляют с использованием стационарных бетононасосов, по одному у каждого строящегося здания;

- для возведения каркасов зданий используют 4 комплекта опалубки, по одному для каждого строящихся зданий;
- каждые два здания (№№ 1, 4 и 2, 3) возводит бригада рабочих численностью 12 чел. в две смены; общая численность рабочих, работающих на строительной площадке в одну смену: 12 чел. × 2 группы объектов = 24 чел.;
- продолжительность возведения каркасов зданий параллельно-поточным методом организации работ: 7 мес.;
- общая площадь здания (площадь квартир): 6 440 м²;
- общая площадь 4 зданий: 25 760 м².

Таким образом, при организации строительства комплекса по ОТС № 2 общее снижение стоимости работ по возведению каркасов четырех зданий составляет 56 392 981 р., или на 13 % меньше, чем по ОТС № 1. В пересчете на 1 м² экономия составляет 2 200 рублей.

Такая экономия достигнута за счет более эффективных организационно-технологических решений, принятых в ОТС № 2 (параллельно-поточный метод организации строительства):

1) отсутствие простоев бригад, связанных с выдерживанием бетона до необходимой распалубочной прочности, имевших место в ОТС № 1 (параллельный способ организации строительства);

2) снижение фонда оплаты труда основных производственных рабочих;

3) снижение затрат по аренде грузоподъемных механизмов;

4) уменьшение размера накладных расходов за счет более эффективной организации строительного производства.

Предложенный способ оценки эффективности организационно-технологических схем строительства жилых комплексов позволяет осуществлять оценку вариантов ОТС на основе выделения наиболее затратного комплекса работ – по устройству каркасов зданий – и рыночных показателей, оказывающих наиболее существенное влияние на полную рыночную стоимость строительства жилых комплексов.

3.6. Выводы к главе 3

1. Организационно-технологические схемы (ОТС) строительства жилых комплексов разрабатываются проектными организациями в составе проекта организации строительства (ПОС). Предложенный способ позволяет осуществлять оценку эффективности организационно-технологических решений на этапе разработки проектной документации. Выбор варианта общеплощадочной ОТС необходимо производить на основании основного варианта ОТС возведения каркасов зданий жилого комплекса и его увязки с другими комплексами работ.

2. Разработку эффективных общеплощадочных и объектных схем следует осуществлять на основе многовариантного организационно-технологического проектирования. В составе вариантов общеплощадочной ОТС необходимо предусмотреть вариант оптимальной очередности возведения объектов жилого комплекса (по критерию минимальной продолжительности или по другим критериям).

3. При определении оптимальной очередности возведения объектов жилого комплекса необходимо учитывать поступательное движение основного общеплощадочного потока, бригад по устройству каркасов зданий, монтажных кранов, которые должны совпадать с направлением развития инженерных коммуникаций. Выбор комплектов монтажных механизмов следует осуществлять в составе ПОС жилого комплекса в целом и на его основе определять и осуществлять выбор наиболее эффективного варианта механизации комплексов работ.

4. Объем и сроки проектирования общеплощадочной и объектных ОТС можно сократить за счет оптимального числа рассматриваемых вариантов и использования современных программных и технических средств автоматизации процесса организационно-технологического проектирования. Необходимо учитывать развитие и рост набора программ для проектирования ПОС, ППР, ОТС, а также возможность создания объектной подсистемы в жилищной отрасли строительства, соответствующего банка данных на базе современных продуктов.

5. При разработке организационно-технологических решений и схем следует исходить из возможности использования наиболее прогрессивных методов возведения зданий, средств технологического обеспечения, а также возможности реализации современных наиболее эффективных способов организации строительства.

6. Общеплощадочная ОТС, разрабатываемая в составе ПОС, находит свое развитие в объектных ОТС. Организационно-технологические решения, принимаемые в объектных ОТС, прорабатываются в составе ППР, а более детально в ряде технологических карт (ТК), технологических схемах (ТС), картах трудовых процессов (КТП).

7. Методической основой формирования ОТС служит проектирование (расчет параметров) непрерывного потока. Параметры строительного потока характеризуют его развитие во времени, пространстве, уровень его организации и надежность функционирования.

8. В целях обеспечения эффективности организационно-технологических решений рекомендуется после расчетов календарного плана проводить экономическую оценку таких решений на основе показателей, оказывающих существенное влияние на снижение (рост) стоимости строительства в рыночных условиях.

3.7. Контрольные вопросы к главе 3

1. Что включают в себя организационно-технологические схемы возведения зданий, сооружений?
2. Каким образом происходит увязка организационно-технологических решений, принимаемых на стадии ПОС и ППР?
3. Что понимается под «организационной» и «технологической» составляющими ОТС строительства объекта?
4. Что включают в себя организационно-технологические решения по возведению зданий, сооружений?
5. Назовите основные методы сокращения сроков строительства объектов.

6. Перечислите параметры надежности строительного потока, которые характеризуют его устойчивость и способность получить запланированный результат.
7. От чего зависит эффективность организационно-технологических решений, схем строительства объекта?
8. От чего зависит выбор способов и методов организации строительства и производства строительного-монтажных работ?
9. Что оказывает влияние на технологическую последовательность выполнения строительного-монтажных работ?
10. Что следует учитывать при разработке организационно-технологических схем строительства жилых зданий?
11. Укажите виды работ по инженерной подготовке стройплощадки в подготовительный период строительства.
12. От чего зависит размер частного фронта, захватки возводимого жилого здания?
13. Какие основные этапы предусматривает в процесс разработки организационно-технологических схем строительства жилого комплекса?
14. Укажите принципы организации строительства жилого комплекса.
15. Каким образом определяется требуемая мощность монтажного потока при проектировании общеплощадочной ОТС комплекса зданий?
16. Что необходимо учитывать при разработке вариантов маршрута движения монтажных бригад на объектах жилого комплекса?
17. Как определяется выбор грузоподъемных механизмов в зависимости от принятой объектной организационно-технологической схемы?
18. Как формируется конкретный вариант общеплощадочной ОТС строительства комплекса зданий?
19. Как рассчитывается общая расчетная продолжительность строительства комплекса зданий?
20. Каким образом производится локальная технико-экономическая оценка рациональности общеплощадочной ОТС по величине приведенных затрат?

21. Каким образом производится общая оценка эффективности вариантов общеплощадочной ОТС?
22. Перечислите критерии, по которым производится оценка варианта общеплощадочной ОТС.
23. За счет чего можно сократить объем и сроки проектирования общеплощадочной и объектной ОТС?
24. Укажите порядок оценки вариантов общеплощадочной ОТС по рыночным показателям.
25. За счет чего может быть достигнута экономия затрат при применении различных методов организации строительства жилого комплекса?
26. Перечислите виды технико-экономических исследований, которые позволяют оценить эффективность принятых организационно-технологических решений, схем строительства жилых объектов.
27. На чем следует сосредоточить особое внимание при разработке технико-экономического обоснования проекта строительства жилых объектов?
28. Каким образом следует устанавливать обоснованность проектных решений на строительство жилых объектов?

Глава 4. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ И ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В ЖИЛИЩНОЙ СФЕРЕ

4.1. Управление инвестиционным проектированием жилых объектов

4.1.1. Предпроектная подготовка строительства жилых зданий

Начальным этапом работ по проектированию жилых зданий является *этап предпроектной подготовки строительства объектов жилья*. Это прединвестиционный период строительства, на котором определяется эффективность проекта в целом. Заказчику выгоднее потратить немалые деньги, а это по различным оценкам составляет 1,5–6,0 % от стоимости проектных работ, на изучение вопроса целесообразности осуществления проекта. В случае отрицательных результатов изучения лучше отказаться от первоначальной идеи строительства, чем заниматься бесперспективным делом.

В процессе *прединвестиционных исследований* производятся изучение и анализ следующих документов:

- отраслевых прогнозов строительства объектов жилья;
- градостроительных программ строительства жилья (государственных, региональных, местных);
- генеральных планов городов, поселений, схем районной планировки, проектов детальной планировки в зонах, намечаемых для строительства жилья.

Прединвестиционные исследования заказчик или инвесторы могут проводить самостоятельно, а также с помощью специализированных организаций, оказывающих услуги в сфере финансового анализа, маркетинга, права. На основе полученных материалов составляются документы «Декларация (ходатайство) о намерениях» и «Обоснование инвестиций», в которых определяются цели, задачи проекта, оценка его конкурентоспособности, анализ-прогноз результатов реализации проекта. Одновременно определяется система планирования, организации и

управления на всех этапах реализации проекта и оценка эффективности проекта в целом.

«Декларация (ходатайство) о намерениях» составляется на основе типового положения по его разработке и содержит следующие данные об объекте [48]:

- 1) точное название и адрес заказчика;
- 2) месторасположение участка застройки объекта;
- 3) общие данные по объекту строительства (площадь застройки, площади квартир, количество квартир по типам и др.);
- 4) сроки строительства и ввода в эксплуатацию законченного строительством объекта;
- 5) обоснование социально-экономической значимости объекта;
- 6) численность работников и специалистов, занятых в подготовке и реализации проекта, с указанием источников обеспечения кадрами;
- 7) потребность в ресурсах (материальных, тепло-, энерго-ресурсах, оборудовании и оснастке, машинах и механизмах и др.) в соответствующих единицах измерения;
- 8) анализ негативных воздействий результатов строительства объекта на окружающую среду с указанием видов воздействия, их ингредиентов, возможностей возникновения аварий, видов отходов, их токсичности и способов утилизации;
- 9) источники финансирования строительства;
- 10) пути реализации готовой продукции.

«Обоснование инвестиций» разрабатывается с учетом требований государственных органов и заинтересованных организаций. Объем информации должен быть достаточным для принятия решения о целесообразности инвестирования, разработке проектной документации и ее согласовании с органами местной власти.

При положительном решении местных органов власти происходит согласование месторасположения строящегося здания с оформлением акта выбора участка в соответствии с действующими положениями.

Результатом этапа предпроектной подготовки строительства объекта является оценка жизнеспособности проекта, выводы и заключение по материалам обоснования инвестиций. Итогом проведенных исследований является задание на разработку технико-экономических обоснований (ТЭО) строительства объекта. Заказчик подает заявку в комитет архитектуры территориального органа власти для подготовки исходно-разрешительной документации на строительство объекта. При положительном решении комитет по архитектуре выдает градостроительное заключение, требования и рекомендации по размещению и объемно-планировочному решению объекта, особым условиям строительства, а также требования и рекомендации согласовывающих организаций. В случае положительных согласований заказчик получает разрешение на проектирование и строительство объекта. Схема организации предпроектной подготовки строительства представлена на рис. 46.

Задание на разработку проектной документации развивает и уточняет диапазон проектных решений, задачи и уровень качества СМР, ставит перед проектировщиками цели и определяет критерии для их достижения.

Наличие пакета исходно-разрешительной документации дает право на выполнение комплекса *инженерно-технических и экономических исследований*, инженерных изысканий в строительстве. Такие исследования позволяют уточнить и определить возможности строительства объекта на выбранном земельном участке с учетом особенностей региона.

Организация и проведение инженерных изысканий в строительстве осуществляются в соответствии с действующей нормативно-технической документацией [49]. Инженерные изыскания в строительстве содержат следующие мероприятия:

- геодезические изыскания – разработку топопланов, трасс, геонаблюдения и др.;
- геологические изыскания – геологическую съемку, исследование состава, характеристик грунтов и др.;
- гидрометеорологические изыскания – анализ температурного, водного режимов и др.;

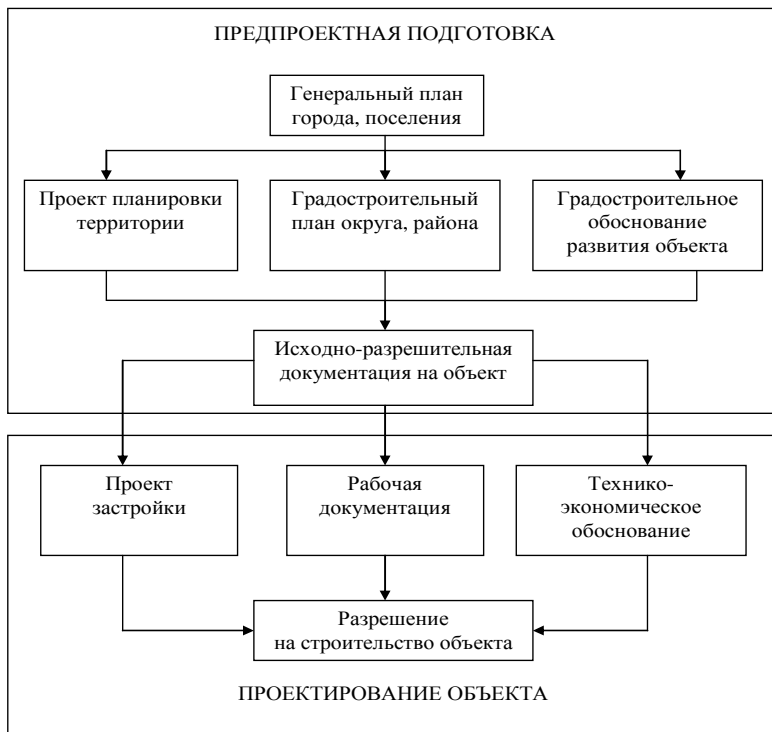


Рис. 46. Схема организации предпроектной подготовки строительства объекта

- экологические изыскания – исследования почв, воды, загрязнения воздуха, почвы и др.;
- геотехнические изыскания – полевые исследования специальных характеристик грунтов и др.;
- обследования состояния грунтов и оснований фундаментов, в том числе рядом расположенных зданий.

На этапе подготовки исходно-разрешительной документации проектировщики при участии заказчика определяют порядок и последовательность подготовки комплекта документов. Схема подготовки исходно-разрешительной документации (ИРД) представлена на рис. 47.



Рис. 47. Схема подготовки исходно-разрешительной документации

В ходе исследований и изысканий генпроектировщик по утвержденному заказчиком заданию и программе изысканий определяет исходные данные для проектирования объекта. Получив все необходимые положительные ответы на все вопросы в ходе проведения исследований, изысканий, заказчик готовит, утверждает и передает генпроектировщику задание на разработку проектной документации [2, 7].

На этапе подготовки исходно-разрешительной документации проектная организация с участием заказчика составляет *бизнес-план проекта*, в котором анализируются все проблемы и определяются способы их решения.

В бизнес-плане раскрываются этапы развития проекта. Этот документ предназначен для участников реализации проекта строительства жилого дома (комплекса):

- менеджеров проектных и строительных организаций в целях наиболее полного и четкого представления ими ситуации, в которой будет развиваться проект;

– заказчиков в целях успешной реализации будущей строительной продукции, а также эффективного ее функционирования в процессе эксплуатации;

– инвесторов (кредиторов, банков и др.) для подтверждения коммерческой привлекательности проекта и ознакомления с его основными показателями.

Бизнес-план проекта дает возможность понять настоящее состояние дел и процессов проектирования и строительства жилых зданий, комплексов, а также представить качественный стандарт, который может быть достигнут в результате реализации проекта. Бизнес-план проекта обычно утверждается в местных органах власти.

В структуре бизнес-плана проекта предусматриваются следующие разделы [43]:

1. Вводная часть (реклама объекта строительства для заинтересованных лиц, потребителей).

2. Анализ положения дел в данной области строительства (анализ развития жилищного строительства в Российской Федерации, регионе, городе, поселении).

3. Существо предлагаемых проектных решений объекта (описание уникальных, оригинальных, отличительных свойств объекта строительства, в том числе по показателям сравнительной стоимости продукции).

4. Анализ рынка потребителей данного типа жилых зданий (например, сборные крупно-панельные дома – для муниципального жилья, монолитные – для среднего класса, элитные дома повышенной комфортности – для бизнес-класса).

5. План маркетинга (анализ рынков, в том числе потребительского рынка, рынка труда, рынка капитала и др.).

6. Производственный план (описание объемов работ, подлежащих выполнению, требуемых производственных мощностей, поставщиков материальных ресурсов и услуг, порядка заключения договоров подряда и субподряда по видам СМР и др.).

7. Организационно-технологическое проектирование строительства объекта (календарное планирование, строительный генеральный план в составе ПОС, ППР, ПОР и др.).

8. Анализ и оценка рисков в ходе реализации проекта.
9. Финансовый план реализации проекта.

4.1.2. Особенности проектирования жилого объекта

Требования к проектной документации установлены в Постановлении Правительства РФ № 87 от 16.02.2007. Разработка проектной документации осуществляется организациями, победившими в результате конкурсного отбора, по договору с заказчиком. Для защиты интересов заказчиков, инвесторов устанавливается обязательная государственная или добровольная независимая экспертиза проектной документации. Сроки разработки проектной документации, стадии проектирования, а также стоимость определяются договорами, контактами. Каждая последующая стадия детализирует состав и объем проектной документации. На стадии разработки проектной документации выполняется 20–40 % от всего объема проектной документации, при разработке рабочей документации – 60–80 %. Для обоснования принятых проектных решений состав и объем информации, содержащейся в проектной документации, должен быть наиболее полным. Рабочая документация должна выполняться в соответствии с требованиями государственных стандартов, а также требованиями, предъявляемыми к системе проектной документации для строительства жилых объектов на территории Российской Федерации.

В настоящее время ряд международных организаций совместно разрабатывают основные принципы единого технического регулирования проектно-строительной деятельности для всех европейских стран, входящих во всемирную торговую организацию (ВТО). Целью такого регулирования является создание для всех стран Европы единой нормативной базы, способной повысить качество строительной продукции и создать возможность для развития строительной сферы, а также всех других отраслей экономики на основе единства требований.

Опыт многих развитых стран свидетельствует о том, что стандарты жилых зданий и сооружений определяются тремя факторами:

- уровнем требований, заложенных в проектно-строительные нормы;
- соблюдением установленных требований;
- культурой исполнения установленных требований.

Система нормативных документов в строительстве является составной частью системы технического регулирования Российской Федерации, функционирующей на основе федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

На региональном и местном уровнях разрабатываются соответствующие территориальные строительные нормы (ТСН) и ведомственные строительные нормы (ВСН).

Сравнительный анализ отечественного и зарубежного нормирования показывает, что повышение эффективности проектирования и строительства возможно в том случае, если применяемые нормы имеют перспективный характер. Такое опережающее нормирование может быть построено двумя путями:

- фиксированием достигнутого уровня и условий обеспечения общества жилыми зданиями и сооружениями;
- прогнозированием стандартов качества проектирования и строительства жилых зданий и сооружений на перспективу.

Нормы должны определять образцы и типы жилых зданий, выявленных на основе оценки будущих потребностей населения и развития общества в целом. В будущих нормах должны быть установлены наиболее прогрессивные показатели качества будущих объектов строительства. Новейшие достижения науки и техники, выявленные на базе научных исследований и экспериментальных разработок, должны являться основой технического прогресса в сфере строительства. В опережающем нормировании необходимо применять методику технико-экономического анализа и расчета эффективности проектных решений. Кроме того, необходимо учитывать результаты предыдущей работы по внедрению стандартов на практике, знать объективные закономерности развития жилых зданий, эволюцию показателей качества во времени.

На ближайшую перспективу можно предположить модернизацию существующих типов жилых зданий, выраженную в виде развития общей структуры жилой ячейки, вариантной планировки помещений, увеличения площади квартир и количества помещений в них. В отдаленной перспективе предполагается использование новых технологий в строительстве, обусловленных развитием его материально-технической базы. Это приведет, прежде всего, к повышению уровня оснащенности жилых зданий наиболее совершенной инженерной и бытовой техникой.

На этапе прогнозирования будущих жилых зданий предполагается использование принципов регулирования и управляемости жилой средой в процессе функционирования и эксплуатации помещений квартир.

Федеральный закон Российской Федерации от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» устанавливает ряд требований, которые необходимо соблюдать при разработке проектов строительства объектов, в том числе:

- общие требования к процессам производства строительной продукции;
- требования к планировке, застройке городских и сельских территорий, размещению объектов строительства;
- разработке объемно-планировочных решений зданий, сооружений, предприятий, жилых и общественных зданий;
- изготовлению промышленных изделий строительства.

В соответствии с требованиями технических регламентов и сводов правил, действующих в строительстве, нормативные документы разделены на пять разделов:

- 1) организационно-методические документы;
- 2) общие технические нормативные документы;
- 3) нормативные документы по градостроительству;
- 4) нормативные документы по оборудованию зданий, сооружений и внешним сетям к ним;
- 5) нормативные требования на строительные конструкции и изделия.

Конечным результатом функционирования строительной системы служит законченный строительный объект. Для харак-

теристики строительного процесса используется термин «*жизненный цикл строительного объекта*» (ЖЦСО), под которым понимается хронологически выраженная последовательность стадий его создания и утилизации. Выделение последовательности стадий ЖЦСО связано с тем, что в международных стандартах ИСО предусматривается создание обязательного оперативного контроля за продвижением строительной продукции по всему жизненному циклу строительного объекта – от проектирования до утилизации.

Жизненный цикл проекта строительства объекта – это промежуток времени между моментом начала разработки проектной документации (концепции, идеи проекта) и моментом завершения строительства, сдачи объекта в эксплуатацию.

Жизненный цикл проекта принято разделять на следующие фазы:

1. Начальная фаза (табл. 10) – предпроектная фаза, в процессе которой осуществляется разработка концепции, определяются цели и задачи проекта, составляется бизнес-план с оценкой жизнеспособности и эффективности проекта.

Таблица 10

Задачи предпроектной фазы жизненного цикла проекта

Начальная фаза	Описание задач	Результат
Выполнение комплекса предпроектных работ и подготовка соответствующей документации	Формулировка генеральной концепции проекта, его целей, задач и способов их достижения; составление бизнес-плана с оценкой жизнеспособности; обоснование преимуществ проекта; представление будущего образа объекта	Предпроектная документация (проработки, эскизы); согласованная и утвержденная заказчиком концепция проекта

По различным оценкам продолжительность предпроектной фазы может составлять от 5 до 8 % от продолжительности жизненного цикла проекта. На этой стадии определяется функциональное содержание будущего объекта, которое должно быть наиболее полно и убедительно выражено в архитектурных формах. В сознании архитектора и заказчика должно созреть четкое представление (образ) будущего объекта.

2. Проектная фаза (табл. 11) – это фаза, в процессе которой осуществляется разработка проекта, определяются последовательность этапов проектирования, сроки исполнения, основные компоненты проекта, назначаются руководители и исполнители проектных решений, рассчитывается бюджет проекта, распределяются риски среди всех участников проекта, осуществляется подготовка к реализации проекта на строительной площадке.

Продолжительность проектной фазы составляет до 20 % от продолжительности жизненного цикла проекта.

Таблица 11

Задачи проектной фазы жизненного цикла проекта

Проектная фаза	Описание задач	Результат
Решение организационных вопросов; разработка проектной документации	Назначение руководителя проекта; распределение работы между исполнителями; утверждение бюджета; определение сроков разработки проекта в целом и по отдельным разделам	Пояснительная записка; проектная и рабочая документация; сметная документация

3. Фаза реализации проекта (табл. 12) – фаза жизненного цикла проекта, когда осуществляются строительство объекта и авторский надзор за ходом реализации проектных решений при выполнении СМР.

Продолжительность фазы реализации проекта составляет до 60 % от продолжительности жизненного цикла проекта.

Таблица 12

Задачи фазы реализации проекта

Фаза реализации	Описание задач	Результат
Реализация проекта в строительстве объекта	Оценка, выбор всех видов ресурсов и процессов строительного производства; разработка организационно-технологической документации строительства объекта; подготовка строительной площадки; контроль и надзор за ходом выполнения СМР; решение всех возникающих проблем в ходе строительства; завершение всех предусмотренных проектом работ; подготовка к сдаче объекта в эксплуатацию	Законченный строительством объект

4. Фаза завершения жизненного цикла проекта (табл. 13) – это фаза реализации жизненного цикла проекта, когда осуществляется сдача законченного строительством объекта и ввод его в эксплуатацию с оформлением соответствующих документов. После сдачи объекта в эксплуатацию участники проекта подводят итоги его реализации. Заказчик, инвесторы, потребители делают оценку проекта по срокам, качеству, удовлетворенности и т.д.

В жизненном цикле проекта продолжительность фазы завершения составляет 12 %.

Таблица 13

Задачи фазы завершения жизненного цикла проекта

Фаза завершения	Описание задач	Результат
Завершение проекта	Оценка проекта; анализ затрат, эффективности реализации проекта, причин допущенных отклонений от проекта; подведение итогов работы руководителя и исполнителей проекта	Отчет о завершении проекта

Система управления проектом строительства объектов относится к категориям открытых организационных систем, характерным признаком которых является взаимодействие с внешней средой. Модель системы управления представлена на рис. 48. Ресурсы для строительного производства (финансовые, материальные, информационные и др.) поступают из внешней среды и становятся элементами системы. В процессе строительства часть ресурсов преобразуется в готовый завершённый строительством объект, например, жилой дом, комплекс.

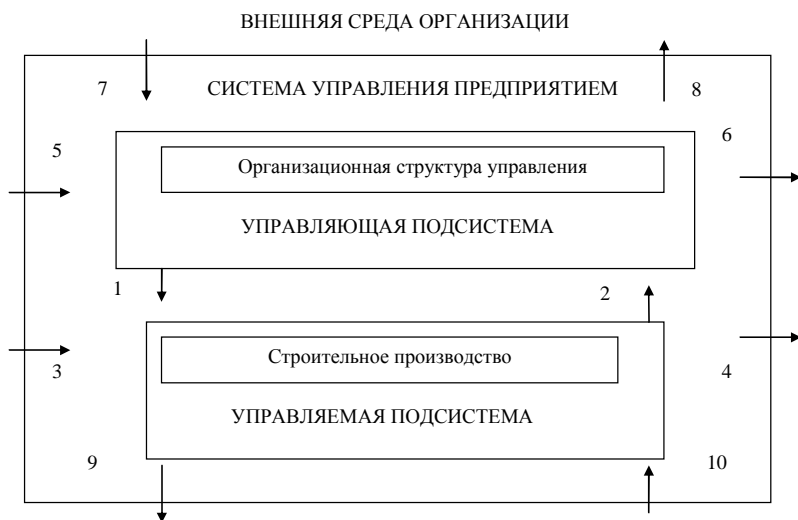


Рис. 48. Модель системы управления предприятием:

1 – управляющие воздействия (прямой канал); 2 – информация о производстве (обратный канал); 3 – качественные ресурсы на входе в систему; 4 – качество строительной продукции и ее влияние на внешнюю среду; 5 – воздействия внешней среды; 6 – исходящая информация во внешнюю среду; 7 – внешние задающие воздействия из систем более высокого иерархического уровня управления (объединение, СРО); 8 – исходящая информация в другие, более высокие иерархические уровни управления; 9 – задающие воздействия в более низкие или смежные уровни управления: поставщикам, посредникам, субподрядчикам; 10 – входящая информация из систем более низкого или смежного уровня управления

Организационная система состоит из ряда подсистем, взаимодействующих друг с другом. Нарушение функций в какой-либо подсистеме приводит к нарушениям в других. Например, система строительного контроля взаимодействует с системой планирования, организации и мотивации строительного производства. Система строительного контроля включает входной, операционный, приемочный и инспекционный виды контроля, которые должны осуществляться последовательно и наиболее эффективно. Сбой в подсистеме контроля приведет к нарушению всей системы управления строительным производством [7].

Оценка качества проектных решений осуществляется по определенным показателям. На предпроектной стадии проектирования устанавливаются цели проекта, а также показатели, позволяющие определить, что цели достигнуты. Совокупность показателей и их значений представляют собой аппарат управления процессом проектирования.

Оценка проектных решений посредством системы показателей предполагает наличие соответствующих нормативов и должна влиять на результаты проектирования. Каждый показатель оценки проектных решений служит для характеристики того или иного параметра проектного решения. Взаимосвязи и взаимозависимости показателей определяются преобразованием информации, необходимой для проектирования, а также погрешностями в самих показателях. При выборе показателей основной задачей является детальное описание их содержания, четкое определение того, что отражает показатель. Показатели являются выражением свойств того или иного проектного решения, а их количественное и качественное содержание отражает эти свойства. Каждое свойство проектного решения может быть охарактеризовано с помощью соответствующих признаков.

Количественные признаки свойств проектных решений выражаются с помощью чисел, системы чисел.

Качественные признаки выражают характеристики свойств проектных решений с помощью описаний.

Содержание любого проектного показателя зависит от полноты и правильности формулировки вопроса, на который дан-

ный показатель должен дать ответ. В противном случае в проекте будут иметь место просчеты, упущения, недоработки и т.д. Существенные нарушения достоверности показателей проектных решений возникают в тех случаях, когда эти решения основаны на субъективной оценке их восприятия. При этом образуется несоответствие между содержанием решения и статистическим эквивалентом показателя его оценки. Необходимо выделять те свойства и признаки проектных решений, которые наиболее полно выражают содержание показателя и могут быть определены количественно.

Применяются следующие *методы оценки качества проектных решений*:

1) *измерительный* – осуществляется с помощью измерительных средств, контрольных приборов, инструментов. при этом определяются физические величины, геометрические параметры, в том числе размер, масса, скорость, давление, температура, точность монтажа строительных конструкций и др.;

2) *регистрационный* – основан на подсчете числа принимаемых решений, например, при оценке уровня унификации проектных решений или количества проектной продукции, принимаемой с первого предъявления, второго и т.д.;

3) *статистический* – позволяет использовать накопленный опыт проектных решений для получения сведений о показателях качества проекта;

4) *органолептический* – предусматривает анализ восприятия проектных решений с помощью органов чувств человека (зрения, внутренней интуиции и др.);

5) *экспертный* – основан на оценке показателей качества проектных решений с помощью опроса групп специалистов-экспертов в данной области проектирования;

6) *вероятностный* – основан на прогнозе возможных изменений проектных решений в ходе дальнейшего развития проектно-строительной деятельности;

7) *стоимостный* – предполагает денежную оценку допущенных в ходе проектирования дефектов, ошибок, просчетов, а

также возможных, вероятных последствий, допущенных вследствие указанных действий;

8) *социальный* – осуществляется путем опросов о качестве проектирования строительной продукции, анализа мнений потребителей, заказчиков, инвесторов, органов экспертизы проектной продукции, органов контроля и надзора в сфере строительства;

9) *опытный* – позволяет путем опытной эксплуатации объекта проектирования в течение определенного периода времени установить, уточнить величину показателей проектных решений, определенных ранее другими методами;

10) *аналитический* – предусматривает оценку соответствия принятых проектных решений заданию на проектирование, техническим условиям, а также аналогичным решениям в соответствующих действующих нормативно-технических документах;

11) *расчетный, расчетно-аналитический* – основан на применении, использовании математических моделей.

Выбор того или иного метода определения показателей качества, обоснованности проектных решений зависит от конкретных социальных, функциональных, технологических и организационных условий. Перевод понятий в показатели затруднителен. Кроме того, с помощью одного показателя не может быть охарактеризован процесс принятия проектных решений. Для получения всесторонней характеристики объекта проектирования необходима система показателей. Число и состав показателей системы зависит от категории объекта проектирования. Кроме того, важно установить относительный приоритет того или иного показателя в системе, чтобы не нарушить их связи и взаимоотношения. Нахождение оптимальных значений показателей практически исключает грубые ошибки в процессе проектирования. Качество проектных решений в целом влияет на совокупность полезных, потребительских свойств объекта проектирования в условиях его дальнейшего использования и эксплуатации.

Рассмотрение вопросов, связанных с оценкой качества проектных решений, позволяет сделать следующие выводы:

1) показатели качества проектных решений не могут быть определены и установлены один раз и навсегда;

2) показатели качества проектных решений необходимо устанавливать на определенный ближайший период времени. Они должны зависеть от требуемого обществом уровня потребительской полезности объектов проектирования, например, жилых зданий, комплексов;

3) основные группы показателей, определяющих наиболее существенные свойства и характеристики проектных решений, следует выделить особо. К разряду таких наиболее важных групп относятся показатели, которые определяют:

- соответствие проектируемого объекта запросам и требованиям потребителей данного региона на ближайшую перспективу времени в соответствии с действующими нормативными документами;

- экономическую эффективность и функциональное содержание объекта строительства, а также экологическую безопасность объекта;

- надежность будущих зданий, прочность, устойчивость, долговечность и безопасность в процессе эксплуатации.

Проекты жилых зданий, комплексов должны обладать социальными свойствами, требуемыми обществом.

Социальные свойства проектируемых современных жилых зданий, комплексов определяют степень их соответствия потребностям человека в бытовых условиях, во время отдыха, занятий спортом или другими увлечениями. Рациональный синтез жилых и общественных зданий в сочетании с элементами природы (парками, скверами, аллеями, благоустроенной придомовой территорией) может обеспечить человеку удовлетворение и развитие его физических и духовных потребностей. Для этого необходимо создать комплексную среду обитания, объединяющую индивидуальное и общественное пространство. Индивидуальное пространство человека требует частичной изоляции его семьи от общественной среды. Общественное пространство обеспечивает коллективное общение и удовлетворение духовных потребностей человека. Проектирование жилых зданий,

комплексов должно быть направлено на оптимизацию пространственных связей между элементами индивидуального и общественного пространства. В этом случае критериями оптимальности могут служить следующие показатели:

- доступность – удобная связь с общественными объектами, под которой понимается кратчайшее расстояние между индивидуальным и общественным пространствами;

- выбор – широта предложений общественно-культурного и бытового обслуживания, которая означает наличие большой номенклатуры предприятий культурного и социально-бытового назначения;

- включение показателей, выбранных для оценки социальных свойств проектируемых современных жилых зданий и комплексов, в единую систему города, поселения.

Жизненные потребности людей в основном одинаковы. Жилье должно быть максимально удобным, подчинено здравому смыслу и иметь необходимые формы связи с общественным культурно-бытовым обслуживанием. Объем и номенклатура объектов обслуживания зависят от степени интересов и уровня культуры людей. Концепция комплексного решения вопросов, связанных с устройством среды обитания человека, в настоящий период развития общества является актуальной. Эта концепция должна определять организацию жилья для людей различных категорий, определяемых исходя из уровня дохода людей, их возраста, групповых интересов, потребностей в общении, природных, национальных и бытовых особенностей.

В основу разработки программ развития жилой застройки должна быть положена концепция комплексного решения вопросов, связанных с устройством среды обитания человека. Такие программы должны учитывать следующие положения:

- 1) социальные программы организации среды обитания человека предназначены для реализации его общественных потребностей в сфере культурного развития, воспитания, обучения детей, общения, самообразования и развития;

2) принципы организации объектов жилого и общественно-го назначения должны быть направлены на создание комфортной, эстетической и экологически безопасной среды обитания;

3) структура и размещение объектов коллективного обслуживания населения жилых комплексов должны проектироваться так, чтобы обеспечить широкий выбор различных видов услуг и их максимальную доступность;

4) назначение объектов коллективного обслуживания населения должно способствовать достижению таких социальных целей, как увеличение свободного времени человека, обеспечение связей индивидуального и общественного пространства, перевод трудоемких, рутинных процессов обеспечения жизнедеятельности человека в сферу общественного обслуживания.

4.2. Управление инвестиционно-строительной деятельностью

В инвестиционно-строительной сфере, результатом осуществления которой является создание жилых зданий, действуют следующие основные участники:

1. *Заказчик* – это лицо, уполномоченное инвестором осуществлять реализацию инвестиционного проекта по строительству объектов жилья. Заказчик выполняет следующие основные функции:

- подготовка технико-экономических обоснований инвестиционно-строительных проектов строительства объектов жилья (ТЭО ИСП);
- выбор и обоснование участков застройки;
- организация, управление и планирование строительства объектов жилья в установленные сроки, в требуемых объемах, с приемлемым уровнем качества;
- повышение эффективности капитальных вложений и сокращение продолжительности инвестиционного цикла;
- размещение заказов на выполнение программы строительства объектов среди подрядных организаций на конкурсной основе;

- согласование, получение исходно-разрешительной документации;
- технический надзор и приемка этапов выполненных работ, а также законченных строительством объектов.

В отдельных случаях заказчик принимает на себя выполнение комплексных обязанностей по осуществлению функций заказчика-застройщика по проектированию и строительству жилых объектов согласно утвержденным программам и титульным спискам. В этом случае заказчик-застройщик обязуется обеспечить комплексную застройку города, поселения в соответствии с генеральным планом комплексного экономического и социального развития территории, проектами детальной планировки, условиями контракта, с соблюдением строительных норм и правил, технических условий, а также сдачу готовых объектов в эксплуатацию. Иногда заказчик, действуя в интересах правительства субъекта Российской Федерации, за счет средств, передаваемых ему застройщиком, либо по поручению департамента финансов и других органов правительства, а также за счет доле-вых средств, собираемых самим заказчиком, осуществляет на свой риск имеющимися и привлеченными средствами строительство и ввод в эксплуатацию объектов региона в сроки и в объемах, определенных застройщиком.

Стоимость строительства объектов, поручаемых заказчику, определяется договорными ценами, согласованными с подрядными организациями, составленными в порядке, установленном правительством субъекта РФ, на базе декларированных и зарегистрированных отпускных цен на строительные материалы, детали и конструкции и коэффициентов повышения сметной стоимости строительно-монтажных работ, утвержденных межведомственной комиссией при правительстве субъекта РФ. Заказчик предоставляет застройщику всю оперативную информацию о размещении и реализации выполняемых заказов и состоянии строительства объектов, а также ведет бухгалтерскую и статистическую отчетность, отчеты об использовании финансовых ресурсов. Денежные средства, переданные застройщиком на финансирование договорных объектов, не могут расходоваться

на другие цели. Поэтому стороны ежемесячно осуществляют сверку перечислений и расходования денежных средств на цели, указанные в договоре [2].

2. *Застройщик* – это лицо, официально заявившее о намерении осуществлять строительство объекта, в интересах которого осуществляется строительство жилых объектов. Для осуществления строительной деятельности застройщик должен обеспечить:

- бесперебойное финансирование строительства объектов, оплату проектно-изыскательских работ по согласованному графику в пределах выделенных объемов денежных средств, за исключением средств дольщиков и иных средств, имеющих у заказчика;

- содействие заказчику в его взаимодействии с организациями-участниками инвестиционного процесса при реализации соответствующей инвестиционной программы;

- координацию строительного производства, обеспечение материалами и конструкциями в объемах, требуемых для строительства объектов жилья;

- разработку проектно-сметной документации, получение разрешения на строительство объекта, организацию всех видов надзора и строительного контроля, приемку объекта в эксплуатацию, регистрацию права собственности на готовый объект. Выполнение всех этих функций застройщик (девелопер) может поручить заказчику.

Застройщик поручает заказчику строительство объекта по договору (контракту). Стоимость строительства определяется в порядке, установленном правительством субъекта РФ. Договор между застройщиком и заказчиком содержит неотъемлемую часть, в которой определены объемы работ, подлежащих выполнению, сроки ввода объектов в эксплуатацию, график финансирования, права и обязанности застройщика и заказчика, их имущественная ответственность. Девелоперы вкладывают существенные денежные средства в развитие инфраструктуры, сетей, коммуникаций, дорог, земельных участков для предстоящего строительства объектов жилья. Освоение новых территорий

осуществляется с целью продажи застроенных или подготовленных для строительства участков земли, а также передачи их в аренду.

3. *Инвестор* – это лицо, осуществляющее долгосрочное вложение капитала в строительство объектов жилья с целью получения прибыли, а также для достижения социальных или благотворительных целей. Инвестор выполняет следующие основные функции:

- полное или частичное финансирование проекта, инвестиционной программы;

- предложение наиболее выгодных условий участия в финансировании проектирования или строительства объектов жилья (например, предложение более низкой нормы дисконта).

Для муниципальных проектов возможно привлечение инвесторов для финансирования программ реконструкции, модернизации или реставрации объектов жилой сферы. Отбор инвесторов для финансирования таких программ необходимо осуществлять на основе конкурсов. В соответствии с конкурсными требованиями происходит отбор инвесторов, предложивших наиболее выгодные условия участия в финансировании. Инвестиционная деятельность в сфере капитального строительства (реконструкции) объектов жилой сферы на территории субъектов Российской Федерации, не входящих в состав утвержденных инвестиционных программ правительств субъектов Российской Федерации, также осуществляется на основе контрактов.

Основные усилия инвесторов и других участников инвестиционного процесса, осуществляющих свою деятельность в рыночных условиях, должны быть направлены на совершенствование управления реализацией инвестиционных проектов и программ.

Согласно Федеральному закону Российской Федерации № 39-ФЗ от 25.02.1999 «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений», субъектами этой деятельности являются инвесторы, заказчики, подрядчики, пользователи объектов капитальных вложений и другие лица. Всем субъектам инвестиционной дея-

тельности, независимо от форм их собственности, в соответствии с федеральными законами, законами субъектов Российской Федерации и иными нормативными и правовыми актами гарантируются следующие права и условия ее осуществления:

- обеспечение равных прав при осуществлении инвестиционной деятельности;
- гласность в обсуждении инвестиционных проектов;
- право обжаловать в суде решения и действия (бездействие) органов государственной власти, органов местного самоуправления и их должностных лиц;
- защита капитальных вложений.

4. *Проектировщик* – лицо, осуществляющее проведение проектно-изыскательских работ, необходимых для создания проектно-сметной документации для строительства объектов жилья. Проектировщик выполняет следующие функции:

- проведение и сдачу проектно-изыскательских работ заказчику (застройщику) в определенные договором (контрактом) сроки;
- обеспечение высоких показателей качества проектных решений по соответствующим критериям качества при соблюдении согласованного с заказчиком (застройщиком) уровня затрат;
- участие совместно с заказчиком (застройщиком) в процедурах согласования и экспертизы проекта.

Заказчик (застройщик) производит отбор проектных организаций на конкурсной основе.

5. *Подрядчик* – лицо, выполняющее весь комплекс работ по строительству объектов жилья. Подрядчик выполняет следующие функции:

- «физическое» осуществление строительства по договору (контракту) с заказчиком (застройщиком) в соответствии разработанной проектно-сметной документацией;
- привлечение на договорной основе субподрядных организаций для выполнения специальных работ;
- координацию выполнения всех, в том числе субподрядных, работ;

- сдачу законченного строительством объекта заказчику (застройщику);
- участие в проведении комиссии по приемке объекта в эксплуатацию;
- гарантийное обслуживание объекта после его сдачи в эксплуатацию в течение гарантийного срока.

Подрядчик, заключивший договор подряда с заказчиком, определяется в качестве генерального подрядчика. Согласно действующему законодательству России, подрядчики должны иметь соответствующие свидетельства (допуски), выданные саморегулируемыми организациями на проведение определенных видов строительно-монтажных работ. За неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств по договору (контракту) с заказчиком подрядчики несут имущественную ответственность.

6. Пользователь объекта – лицо, в том числе иностранное, которое может использовать объект на правах собственности, аренды или доверительного управления. Пользователь объекта выполняет следующие функции:

- использование объекта в соответствии с его назначением;
- эксплуатация объекта в течение всего жизненного цикла, контроль за соблюдением гарантийных обязательств по обслуживанию и содержанию объекта.

Гарантийный срок эксплуатации объекта и входящих в него инженерных систем, оборудования, материалов и работ устанавливается с даты подписания сторонами акта приемки готового объекта в эксплуатацию. Гарантийный срок в этом случае продлевается на период устранения дефектов. Указанные гарантии не распространяются на случаи преднамеренного повреждения объекта со стороны третьих лиц. Схема взаимодействия основных субъектов инвестиционно-строительной деятельности представлена на рис. 49.

Успех инвестиционно-строительной деятельности зависит от того, в каких условиях происходит реализация инвестиционных проектов. Различают ближнее и дальнее окружение инвестиционных проектов.

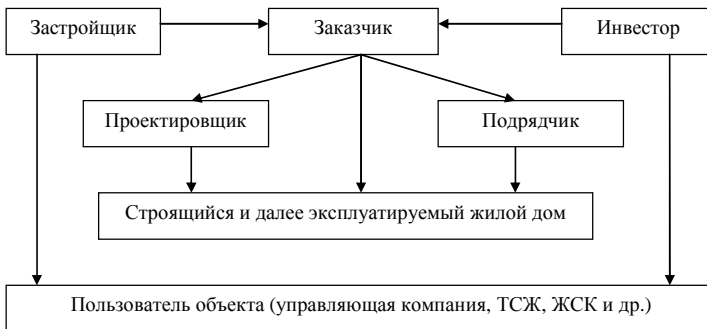


Рис. 49. Схема взаимодействия основных субъектов управления инвестиционно-строительной деятельности

Дальнее (внешнее) окружение инвестиционных проектов характеризует уровень развития таких сфер в стране, которые оказывают существенное влияние на эффективность жилищного строительства. К ним относятся:

- инвестиционный климат государства, который определяется стабильностью политической жизни, уровнем развития финансовой системы, наличием правовых актов, регулирующих все стороны деятельности гражданского общества, и др.;
- законы и государственное право в области инвестиционно-строительной деятельности;
- состояние науки и техники в сфере строительства жилья;
- экологические и природно-климатические условия.

Ближнее окружение инвестиционных проектов характеризует инфраструктуру региона, где осуществляется строительство, а также микросреду предприятий – участников инвестиционно-строительной деятельности. К ближнему окружению инвестиционных проектов относятся:

- предприятия и организации, реализующие ИСП;
- органы власти субъектов РФ и местные органы власти;
- органы экспертизы и надзора;
- рынок информации;
- рынок капитала;
- рынок материалов;

- рынок оборудования;
- рынок труда;
- рынок подрядчиков;
- рынок транспорта;
- рынок потребителей строительной продукции.

В табл. 14 приведены этапы реализации инвестиционно-строительного проекта, основные документы, разрабатываемые на каждом из них, указаны основные исполнители работ по этим этапам, а также определены дисциплины соответствующей профессиональной подготовки.

Таблица 14

Этапы реализации инвестиционно-строительного проекта

№ п/п	Наименование этапа реализации ИСП	Основной разрабатываемый документ	Основной исполнитель этапа	Уровень управления, на котором реализуется этап		
				Организационная подготовка строительства	Подготовка строительства	Управление строительным производством
1	Технико-экономическое обоснование (ТЭО)	Бизнес-план ИСП	Застройщик			
2	Предпроектный этап	Задание на проектирование	Застройщик, заказчик			
3	Проектно-изыскательские работы	Проект сметы, проект организации строительства	Проектировщик, заказчик			
4	Подрядные торги	Договор подряда	Заказчик, подрядчики			
5	Получение разрешения на строительство	Разрешение на производство работ	Заказчик, подрядчики	Организация строительства	Организация строительства	
6	Техническая подготовка	Проект производства работ	Подрядчики			
7	Строительство, контроль, учет и отчетность	Общий журнал работ, технадзор, авторский надзор	Подрядчик, заказчик, проектировщик			
8	Сдача объекта в эксплуатацию	Акт государственной комиссии	Все субъекты управления	Организация строительства	Организация строительства	
9	Эксплуатация объекта	Паспорт объекта, техдокументация регистрация	Органы регистрации и эксплуатации			

Для стимулирования эффективных деловых отношений между участниками инвестиционно-строительной деятельности целесообразно осуществлять конкурсный отбор (конкурсные

торги) желающих получить заказ на выполнение работ или услуг. Конкурсные торги позволяют осуществить оптимальный выбор исполнителей с наилучшими техническими и экономическими показателями. Проведение торгов на выполнение работ и услуг для государственных нужд должно быть обязательным. В некоторых случаях наряду с термином «конкурс» («конкурсные торги») используется термин «тендер», пришедший к нам из экономической науки как синоним «контракта». Тендер подразумевает официальное управление в конкурсах и коммерческих мероприятиях. Значение термина «тендер» можно перевести как «соглашение, обещание», заключенное двумя или более сторонами для обмена деньгами, товарами, услугами в определенных условиях.

Конкурсные торги классифицируются по ряду признаков:

- 1) составу работ в схеме реализации ИСП – проводятся торги:
 - на проектные работы;
 - выполнение строительно-монтажных работ (СМР);
 - проектирование и строительство;
 - выполнение комплекса всех работ «под ключ»;
- 2) стоимости работ – предметом торгов являются цены, рассчитанные в составе следующих документов:
 - обоснование инвестиций, бизнес-план, ТЭО;
 - конкурсная документация;
 - рабочая документация;
- 3) виду инвестиционно-строительной деятельности различают:
 - производственный проект;
 - коммерческий проект;
 - социальный проект;
 - оборонный заказ.

Целью подрядных торгов является отбор из числа претендентов (оферентов) наилучшего исполнителя, отвечающего поставленным задачам: оптимальной стоимости и срокам выполнения работ; гарантии качества выполнения работ и др. Главными задачами торгов являются: вовлечение в «соревнование»

наибольшего числа участников (желающих) с целью повышения производственного уровня исполнителей, содействие развитию технического уровня подрядных организаций. Решение о проведении подрядных торгов принимается заказчиком на основании утвержденной концепции инвестиционного проекта, ТЭО проекта, бизнес-плана, проектной, рабочей и другой документации. В зависимости от способа проведения торгов они могут быть открытыми или закрытыми. В закрытых торгах участвуют предварительно отобранные заказчиком подрядные организации, а в открытых торгах могут участвовать все заинтересованные организации и лица. Торги, как правило, проводятся с предварительно выполняемой тендерной комиссией (комитетом) квалификацией претендентов. Целью предварительной квалификации является оценка соответствия технических, организационных и финансовых возможностей претендента требованиям, предъявляемым к ИСП.

4.3. Организация и проведение подрядных торгов

В зависимости от вида и характера объекта, выставляемого на торги, заказчик определяет в своем составе должностное лицо, которое от имени заказчика будет координировать и направлять всю деятельность, связанную с организацией и проведением торгов.

Организатор торгов выполняет следующие *основные функции*:

1) технические функции:

- подготовка технического задания на разработку документации;
- подготовка сведений об объекте строительства и предмете торгов;
- разработка требований по составу предложений претендентов;
- разработка технической части тендерной документации;
- подготовка проекта контракта;
- предквалификационный отбор претендентов;
- оценка предложений претендентов;

- 2) финансово-экономические функции:
 - определение финансовых условий проведения торгов;
 - учет расходов по организации и проведению торгов;
 - расчет договорной цены контракта;
 - оценка стоимостных предложений претендентов;
- 3) организационно-управленческие функции:
 - определение порядка проведения торгов;
 - подготовка инструкций претендентам;
 - объявление торгов;
 - прием предложений претендентов;
 - утверждение результатов торгов.

Для каждого предмета торгов должна быть разработана своя схема их проведения. Формирование схемы торгов выполняется на основании анализа имеющейся информации по предмету торгов, его участникам, процедуре проведения конкурса и механизму управления им. Регламент разработки схемы проведения торгов предусматривает следующие этапы [2]:

1) изучение и анализ информации, имеющейся в распоряжении заказчика (организаторов конкурса), в том числе по процедуре;

2) раскрытие «содержательной» стороны деятельности участников конкурса и субъектов ИСП. На этом этапе рассматриваются вопросы организации взаимодействия участников конкурса; устанавливаются их связи и правила взаимоотношений; определяется статус участников процесса конкурса, их права и обязанности;

3) анализ и описание механизмов управления конкурсом, а также определение его влияния на конечный результат. На основе схемы управления разрабатывается информационно-технологическая схема процесса проведения конкурса для каждого отдельного объекта строительства.

Целесообразно предусмотреть возможность корректировки и уточнения действий, поскольку в рыночной обстановке требуется гибкая реакция на перемены конъюнктурной обстановки. Общая схема организации и управления проведением торгов приведена на рис. 50.

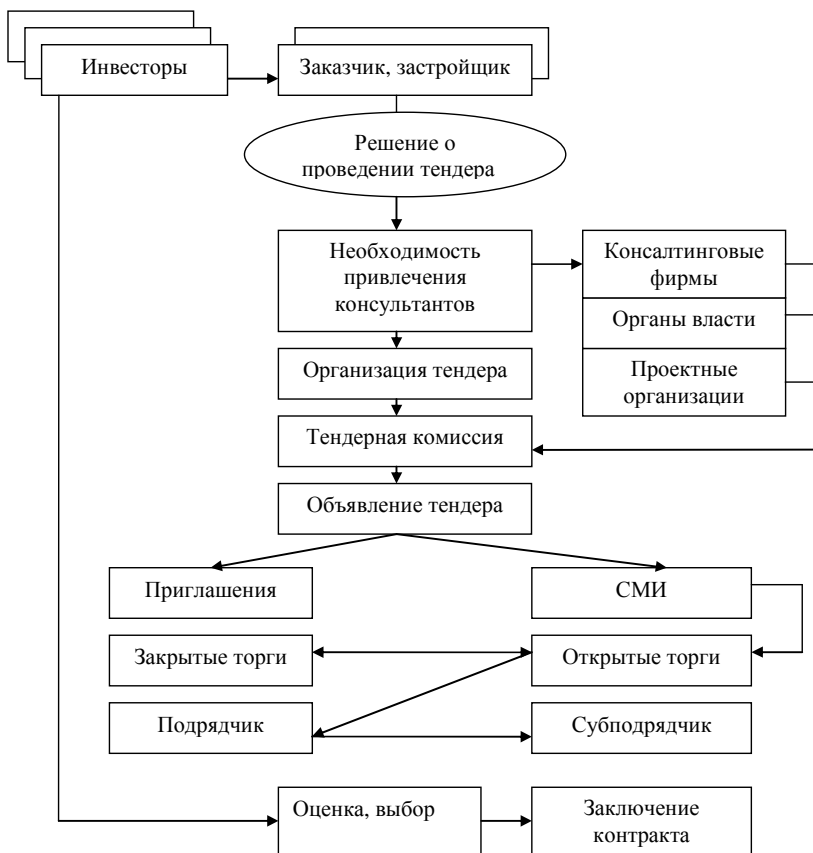


Рис. 50. Схема организации и управления проведением торгов (тендеров, конкурсов)

В данной организационной схеме отсутствует временная ось. Если схема применяется к реальному объекту строительства, то необходимо ввести временную ось (обозначить временные параметры). Тогда схема может рассматриваться как модель процесса, протекающего в реальном масштабе времени. До принятия решения о торгах его организаторы должны получить не-

обходимые инвестиционные ресурсы или право распоряжаться ими в требуемый для создания объекта интервал времени. Обеспечение ресурсами должно быть подтверждено соответствующими финансовыми документами.

При объявлении конкурса на достаточно сложные объекты (например, комплекс жилых зданий) и при наличии большого числа претендентов целесообразно применять трехступенчатую схему проведения торгов. В первом туре, называемом «предквалификация», участвуют все желающие претенденты, производится их отбор. Во втором – только те претенденты, которые отобраны конкурсным комитетом (комиссией) по результатам первого тура. В третьем туре определяется победитель торгов, и с ним заключается контакт.

Предквалификация претендентов в торгах (конкурсах, тендерах) выполняется с целью определения технических, экономических, организационных и других возможностей претендентов, необходимых для выполнения представляемых на конкурс работ или услуг. Предквалификация является гарантией определения надежности претендентов (организаций, предприятий, объединений и др.), принимающих участие в конкурсе. Сообщение о проведении предквалификации должно обязательно содержаться в объявлении о конкурсе. При проведении закрытых конкурсов сообщение о проведении предквалификации содержится в приглашении к участию в конкурсе.

Предквалификация заключается в выполнении следующих процедур:

- разработка опросника, в котором содержатся сведения об основных критериях предквалификации по предмету торга или по объектам, сопоставимым по виду и объему работ;
- рассылка опросников по запросам претендентов;
- сбор оформленных опросников, отзывов, другой информации и оценка их по формальным критериям;
- анализ технической, финансовой, организационной способности претендентов и составление экспертного заключения;
- подготовка решения о результатах предварительной квалификации.

Объем вопросов, включенных в рассылаемые опросники, показатели предварительной квалификации, их состав, содержание и форма представления информации определяются тендерным комитетом (комиссией) в зависимости от предмета конкурса. При закрытых конкурсах в состав документации, предназначенной для проведения предквалификации, входит приглашение к участию в квалификации и опросник для заполнения.

При проведении открытых торгов претенденты направляют в тендерный комитет *заявку в виде заполненного опросника*, подготовленного тендерной комиссией (комитетом), с ответами по определенной форме и содержанию. Присланные ответы претендентов должны быть подписаны руководителем организации и считаются официальной заявкой на участие данного претендента в предварительной квалификации. Примерный состав вопросов и показателей, содержащихся в опроснике:

- полное наименование организации (предприятия) и его реквизиты;
- профилирующее направление деятельности;
- копии уставных и регистрационных документов;
- свидетельства (допуски, лицензии) на выполнение работ (осуществление видов деятельности), выданные уполномоченными организациями (например, саморегулируемыми организациями);
- информация о финансовом положении, техническом оснащении, производственной базе (копии балансов предприятий, счетов, квартальных и годовых отчетов, расчетов прибыли за последние три года);
- сведения об опыте и стаже работы претендента по соответствующему виду деятельности в области, определяемой предметом конкурса (портфолио: перечень объектов, построенных организацией, перечень работ и услуг, выполненных организацией, буклеты, статьи, презентации, положительные отзывы заказчиков, потребителей и др.);
- данные по количеству, составу и квалификации специалистов организации (инженерно-технических работников и производственного персонала) за последние три года (пять лет).

Всю информацию о предприятии претендент должен подтвердить требуемыми документами, подписанными руководителем организации (предприятия). Тендерный комитет не вправе требовать от претендентов информацию, которая может составлять коммерческую тайну. Условия прохождения предквалификации должны быть одинаковыми для всех без исключения претендентов. Рабочим органом, осуществляющим квалификацию, является тендерный комитет. Предквалификационная комиссия создается (назначается и утверждается) тендерным комитетом, а председатель комиссии назначается отдельным решением комитета и утверждается заказчиком. Предквалификационная комиссия рассматривает заявки претендентов, исходя из установленных в опроснике показателей и критериев. По итогам рассмотрения документации претендентов предквалификационная комиссия составляет итоговый протокол по всем участникам с изложением мотивировок принятых решений. Протокол подписывает председатель предквалификационной комиссии.

Состав тендерной документации зависит от предмета конкурса и определяется тендерным комитетом по поручению заказчика. Для разработки тендерной документации могут привлекаться инженерно-конструкторские и проектные организации. На момент разработки тендерной документации заказчик должен обладать всеми необходимыми инвестиционными ресурсами, например, кредитным договором или распоряжением органа исполнительной власти. В практике строительства жилья торги могут проводиться при размещении заказов:

- на реализацию крупных целевых инвестиционных программ;
- реализацию проектов застройки жилых районов, микрорайонов;
- разработку проектов градостроительных комплексов;
- строительство зданий и сооружений жилищной сферы, в том числе на условиях «под ключ»;
- выполнение проектно-изыскательских работ и др.

Следует отметить, что требования, включаемые в состав тендерной документации, должны быть одинаковыми для всех

участников без исключения. Тендерная документация должна быть утверждена заказчиком, а работы по ее подготовке должны быть оплачены заказчиком или инвестором. По вновь начинаемым стройкам такие работы оплачиваются из средств, предусмотренных целевым назначением в сводных сметных расчетах (ССР) стоимости строительства по главе «Проектные и изыскательские работы». Тендерная документация передается претендентам по их запросу в полном комплекте, как правило, за отдельную плату. Цена тендерной документации устанавливается в зависимости от окупаемости затрат на ее разработку и распространение, проведение анализа предложений претендентов, подведение итогов торгов и объявление победителя. Тендерная документация включает, как правило, следующие документы:

1. Приглашение на участие в торгах (составная часть тендерной документации).
2. Общие сведения об объекте строительства.
3. Проектная документация (техническая часть).
4. Инструкция претендентам (состав, содержание и формы представления информации).
5. Форма заявки на участие в торгах.
6. Условия и порядок проведения конкурсов.
7. Требования к организации работ.
8. Требования к разработке коммерческой части предложений.
9. Проект контракта на выполнение работ.

После получения тендерной документации, ее изучения претендент взвешивает свои возможности, принимает решение о *подготовке тендерного предложения* и участии в конкурсе. Претендент должен предоставить в тендерный комитет (комиссию) следующие документы:

1. Заявка на участие в торгах.
2. Копия платежного документа, подтверждающего внесение первого задатка, и поручительство в форме гарантии банка.

3. Тендерное предложение, содержащие общие сведения о претенденте, техническую и коммерческую части по обоснованию своих предложений.

В коммерческую часть своего предложения претендент включает следующие основные показатели:

- предложения по цене предмета торгов, условия ее определения в увязке со сроками выполнения работ (услуг);
- гарантии качества используемых материалов, конструкций, уровень квалификации используемых трудовых ресурсов;
- порядок гарантийного обеспечения объекта и др.

Кроме того, в коммерческую часть предложения претендента входит подтверждение принятия претендентом условий и требований заказчика или альтернативные предложения по стоимости и условиям работ, видам и методам платежей, формам оплаты, порядку авансирования, условиям кредитования и другие коммерческие условия. В зависимости от метода учета последующих изменений цен на ресурсы может устанавливаться твердая цена предмета торгов, скользящая или, в исключительных случаях, – ограниченно открытая цена. Необходимыми условиями выбора скользящей цены являются соглашение на использование региональных индексов к базовой стоимости строительства за каждый месяц (квартал) всего срока осуществления строительства объекта; наличие в рассматриваемом регионе отлаженной системы непрерывного наблюдения за ценами в строительстве, расчета и публикации региональных индексов цен.

Солидность претендента подтверждается его возможностью внесения задатка (залога). В качестве формы первого задатка (первого гарантийного залога) рекомендуется внесение залоговой суммы на счет в банке, указанный конкурсным комитетом. Величина задатка определяется заказчиком (в международной практике величина этого залога составляет до 2 % от предполагаемой цены предмета торгов).

Второй задаток (второй гарантийный залог) выражается в форме обеспечения принятого на себя претендентом обязательства заключить контракт и выполнить работы (услуги) или по-

ставку продукции. Претендент также предоставляет информацию о финансовом положении, опыте работы по наиболее крупному объекту сопоставляемого вида и объема, перечень наиболее крупных объектов сопоставимого вида.

Оценка предложений претендента проводится по одной из существующих методик, определяемых тендерным комитетом. Большинство методик основано на балльных методах оценки конкурсных предложений. По каждому частному критерию устанавливается соответствующее количество баллов, после чего производится суммирование, определяются обобщенные показатели, по которым выявляется победитель торгов. Если торги проводятся на этапе, когда основные организационные, технологические, архитектурно-строительные, объемно-планировочные решения уже приняты, то предметом торгов является практическая реализация принятых решений. Наиболее весомыми критериями в этом случае являются стоимость работ (услуг), гарантии качества работ (услуг), гарантийные обязательства претендента, а также его финансовое состояние.

При организации торгов на проектирование или проектирование и строительство жилых зданий и сооружений в качестве основных частных критериев целесообразно использовать такие показатели, как архитектурная выразительность градостроительного комплекса, социальная значимость, стоимость строительства, величина затрат на эксплуатацию зданий и сооружений и др.

Выбор победителя должен определяться критериями, содержащимися в тендерной документации. Перечень показателей, их оценка, методический подход к оценке и выбору лучшего из претендентов должны разрабатываться тендерным комитетом в зависимости от особенностей объекта строительства, специфики предмета торгов, задач и целей, поставленных заказчиком. Заказчик при рассмотрении протокола о результатах торгов может принять одно из следующих решений:

- 1) проведение повторных торгов;
- 2) утверждение победителя торгов и приглашение его на подписание протокола о намерениях по заключению контракта;

3) утверждение победителя торгов и приглашение его к процедуре подготовки и подписание контракта.

Сравнительная оценка предложений претендентов является наиболее ответственной и сложной задачей тендерного комитета и носит многокритериальный характер. Наиболее важным критерием оценки является цена, но на практике организаторы торгов весьма часто отходят от правила минимальной цены и отдают предпочтение организациям (предприятиям), с которыми сложились долгосрочные устойчивые отношения. В то же время ориентация организаторов торгов только на уровень цен может привести к тому, что контракт будет заключен с организацией (предприятием), не имеющей достаточного опыта в данной сфере производства. В этом случае заказчику придется столкнуться с низким техническим уровнем производства работ, плохим качеством, срывом сроков сдачи объектов в эксплуатацию и др.

4.4. Выводы по главе 4

1. В управлении проектной и инвестиционно-строительной деятельностью в жилищной сфере необходимо учитывать опыт многих развитых стран, в том числе входящих во Всемирную торговую организацию (ВТО), по разработке принципов единого технического регулирования и уровню требований стандартов жилых зданий.

2. Сравнительный анализ отечественного и зарубежного нормирования показывает, что повышение эффективности проектирования и строительства жилых объектов возможно только том в случае, если применяются нормы, имеющие перспективный характер (опережающее нормирование). Нормы должны определять образцы и типы жилых зданий, разработанные на основе оценки будущих потребностей населения и развития общества в целом. В будущих нормах должны быть установлены наиболее прогрессивные показатели качества будущих жилых объектов. Новейшие достижения науки и техники, сформированные в результате научных исследований и экспериментальных разработок, должны стать основой технического прогресса в сфере строительства жилья.

3. Управление проектом строительства жилых объектов относится к категории открытых организационных систем, состоящих из ряда взаимодействующих друг с другом подсистем. Характерным признаком таких систем является взаимодействие с внешней средой, из которой поступают ресурсы для строительного производства (финансовые, материальные, информационные и др.). Часть поступивших ресурсов преобразуется в процессе проектирования и строительства в готовый, завершённый строительством жилой дом или комплекс зданий.

4. Оценка проектных решений посредством системы показателей предполагает наличие соответствующих нормативов и должна влиять на результаты проектирования. Каждый показатель оценки проектных решений представляет собой количественную характеристику того или иного параметра проектного решения и содержит числовой результат измерения показателя.

5. Проектирование жилых зданий, комплексов должно быть направлено на оптимизацию пространственных связей между элементами индивидуального и общественного пространства. Критериями оптимальности могут служить показатели доступности, многообразие (ассортимент, широта предложений) общественного культурно-бытового обслуживания. Наиболее эффективным принципом построения жилого пространства должен стать принцип гибкого построения жилья – в связи с разнообразием изменений требований во времени и объективной потребностью к изменениям по мере возникновения функциональных несоответствий (морального старения, изменения состава семьи и др.).

6. Технические, конструктивные решения жилых зданий, включая оборудование, материалы и технологию, необходимо рассматривать в качестве содержательных элементов процесса проектирования, средства достижения целей проекта во взаимосвязи техники, организации, технологии и архитектуры жилых зданий.

7. Экономическая эффективность жилых зданий является одной из центральных задач проектирования, определяемой выбором наиболее рациональных объёмно-планировочных и организационно-технологических решений. Оценка экономической эффективности решений должна производиться с помощью

сравнения показателей экономической эффективности капитальных вложений с учетом эксплуатационных затрат по различным вариантам решений. Показатель эффективности – минимум приведенных затрат.

8. Архитектура жилых зданий охватывает пространство жизнедеятельности человека. Эстетичность жилых зданий зависит от их функций, т.к. архитектурный образ органически выражает назначение здания. Архитектурно-художественный образ жилого здания предполагает обязательное соответствие объемов, материалов и форм здания его назначению. Функционально обусловленные объемные формы жилого здания, его конструкции и элементы должны быть художественно взаимосвязаны, гармонизированы в общей архитектурной композиции.

9. Основные усилия инвесторов и других участников инвестиционного процесса, осуществляющих свою деятельность в рыночных условиях, должны быть направлены на совершенствование управления реализацией инвестиционных проектов и программ, осуществляемых в форме капитальных вложений.

10. Для стимулирования эффективных деловых отношений между участниками инвестиционно-строительной деятельности целесообразно осуществлять конкурсный отбор желающих получить заказ на выполнение работ или услуг. Конкурсные торги позволяют осуществить оптимальный выбор исполнителей с наилучшими техническими и экономическими показателями. Проведение торгов на выполнение работ и услуг для государственных нужд должно быть обязательным.

11. При организации конкурсов на проектирование и строительство жилых объектов в качестве основных частных критериев целесообразно использовать такие показатели, как архитектурная выразительность градостроительного комплекса, социальная значимость, стоимость строительства, величина затрат на эксплуатацию зданий и сооружений и др. Выбор победителя должен определяться критериями, содержащимися в тендерной документации. Перечень показателей, их оценка, методический подход к оценке и выбору лучшего из претендентов должны разрабатываться тендерным комитетом в зависимости от особенностей объекта строительства, специфики предмета торгов, задач и целей, поставленных заказчиком.

4.5. Контрольные вопросы к главе 4

1. Назовите цели и порядок проведения подрядных торгов на строительство жилых объектов.
2. Какова классификация подрядных торгов?
3. Представьте схему организации и управления торгами.
4. Назовите состав тендерной документации.
5. Каким образом происходит определение победителя торгов?
6. Назовите основные фазы инвестиционно-строительного проекта в жилищной сфере.
7. Укажите типы рисков на этапе проектирования жилых объектов.
8. Укажите типы рисков на этапах строительства, ремонта и реконструкции жилых объектов.
9. Чем характеризуется экономическая надежность, стабильность и экономическая устойчивость работы инвестиционно-строительной компании?
10. Назовите порядок сравнительной оценки предложений претендентов.
11. Чем подтверждается солидность претендента при проведении конкурсных торгов?
12. Что входит в коммерческую часть предложения претендента?
13. Что относится к ближнему окружению инвестиционных проектов?
14. Как устанавливается гарантийный срок эксплуатации объекта и входящих в него инженерных систем, оборудования, материалов и работ?
15. Перечислите основных участников инвестиционно-строительной сферы, результатом осуществления которой является создание жилых объектов.
16. Что является начальным этапом работ по проектированию жилых объектов?
17. Какие документы изучаются и анализируются в процессе прединвестиционных исследований?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экономическое развитие Российской Федерации приводит к существенным изменениям в различных аспектах построения и функционирования производственных систем, в том числе в инвестиционно-строительном жилищном комплексе. Развитие производственно-технического потенциала жилищной сферы страны вызывает рост конкурентоспособности проектно-изыскательских и строительных организаций как на внутреннем, так и на внешнем рынках. В новых условиях работы предприятия инвестиционно-строительного комплекса будут стремиться к мобильности, гибкости и адаптации к постоянно изменяющемуся внешнему миру. Вместе с тем должны сохраниться основные принципы и закономерности, присущие производственным системам в целом и подсистеме строительного производства в частности.

Национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» служит решению следующих основных задач:

- создание необходимых условий для развития строительного сектора экономики и повышения уровня обеспеченности населения жильем путем увеличения объемов жилищного строительства и развития финансово-кредитных институтов рынка жилья;

- создание условий для приведения жилищного фонда и коммунальной инфраструктуры в соответствие стандартам качества, обеспечивающим комфортные условия проживания;

- обеспечение доступности жилья и коммунальных услуг в соответствии с платежеспособным спросом граждан и стандартами обеспечения жилыми помещениями.

Инвестиционно-строительной жилищный комплекс необходимо рассматривать как систему, состоящую из ряда элементов: проектно-изыскательских и строительных организаций,

предприятий производственно-технологической комплектации и логистики, заводов, домостроительных комбинатов, предприятий строительной индустрии и т.д., подчиненных единой цели – удовлетворению потребностей населения в жилье и объектах жилищной инфраструктуры. Большое значение имеет целостность всех процессов системы: инвестиционного, архитектурно-строительного, организационно-технологического проектирования; организации строительного производства (возведения жилых зданий, комплексов); реализации (продажи) законченных строительством объектов и их эксплуатации. Целостность таких процессов зависит от совокупности целей всех участников инвестиционно-строительной деятельности.

Наибольший акцент в настоящей работе сделан на те вопросы и особенности, которые в условиях конструктивного критического подхода к обобщенным результатам имеющегося отечественного и мирового опыта могут представлять практический интерес либо послужат дальнейшему развитию и поиску решений в этом важном направлении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учебник для строит. вузов / Л. Г. Дикман. – Москва : Изд-во АСВ, 2006. – 608 с.
2. Организация, планирование и управление строительным производством : учебник / под общ. ред. П. Г. Грабового. – Липецк : Информ, 2006. – 304 с.
3. Организация строительного производства : учебник для вузов / под ред. Т. Н. Цая, П. Г. Грабового. – Москва : Изд-во АСВ, 1999. – 432 с.
4. Болотин С. А. Организация строительного производства : учеб. пособие для вузов / С. А. Болотин, А. Н. Вихров. – Москва : Академия, 2007. – 208 с.
5. Справочник организатора строительного производства / под общ. ред. Л. Р. Маиляна. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. – 542 с.
6. Афанасьев В. А. Поточная организация работ в строительстве : учеб. пособие / В. А. Афанасьев. – Санкт-Петербург, 2000. – 303 с.
7. Этенко В. П. Управление архитектурным проектом : учебник для вузов / В. П. Этенко. – Москва : Академия, 2008. – 352 с.
8. Этенко В. П. Основы методики управления архитектурным проектом. – 2-е изд. – Москва : Либроком, 2009. – 224 с.
9. Краткий словарь иностранных слов. – Москва : Русский язык, 1985. – 352 с.
10. Небритов Б. Н. Организационно-технологическое проектирование в строительстве / Б. Н. Небритов. – Москва : Вузовская книга, 2011. – 144 с.
11. СП 48.13330.2011. Организация строительства : акт. ред. СНиП 12-01-2004. – Москва, 2011. – 21 с.
12. СНиП 1.04.03–85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Москва, 2015. – 522 с.

13. Лось В. П. Проектирование организационно-технологических схем возведения объектов : учеб. пособие. – Новосибирск : Изд-во НИСИ им. В.В. Куйбышева, 1992. – 88 с.
14. Положение о составе разделов проектной документации и требований к их содержанию : Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87. – Москва, 2008. – 31 с.
15. Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства. – Москва : Стройиздат, 1989.
16. Олейник П. П. Прогрессивные организационные решения подготовительного периода строительства : учеб. пособие / П. П. Олейник, С. П. Олейник ; Моск. гос. строит. ун-т. – Москва : МГСУ, 2008. – 94 с.
17. Управление инвестиционными проектами в строительстве / К. Г. Романова [и др.]. – Москва : МГСУ ; Изд-во АСВ, 1999.
18. Управление организацией : учебник / под ред. А. Г. Поршнева, З. П. Румянцевой, Н. А. Соломатина. – Москва : Инфа-М, 2000. – 669 с.
19. Мазур И. И. Управление проектами / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге. – Москва : Омега-Л, 2004. – 399 с.
20. Ле Корбюзье. Модульор-1, Модульор-2. – Москва : Стройиздат, 1976.
21. СН 509-78. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – Москва : Стройиздат, 1979.
22. Методика определения эффективности капитальных вложений // Экономика строительства. – 1988. – № 8. – С. 125.
23. СН 423-71. Инструкция по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве. – Москва : Стройиздат, 1979.
24. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. – Москва, 2001. – 40 с.
25. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. – Москва, 2002. – 29 с.

26. О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию : Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 с изм. от 15.02.2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/90208794929>.
27. Секо Е. В. Заключение и ведение договоров подряда в строительстве / Е. В. Секо. – Санкт-Петербург : Питер, 2006. – 208 с.
28. Правила землепользования и застройки в Санкт-Петербурге : прил. к закону Санкт-Петербурга «О правилах землепользования и застройки Санкт-Петербурга» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecom-info.spb.ru/documents/index.php?id=848>.
29. МДС 12.29-2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – Москва : Стройиздат, 2007.
30. Song Y. Modeling of Functional Construction Requirements for Constructability Analysis / Y. Song, D. Chua // J. Constr. Eng. Manage. – 2006. – No. 132(12). – P. 1314–1326.
31. Chua D. PDM++: Planning Framework from a Construction Requirements Perspective / D. Chua, K. Yeoh // J. Constr. Eng. Manage. – 2011. – No. 137(4). – P. 266–274.
32. Barlow K. J. Effective management of engineering design / K. J. Barlow // J. of Management in Engineering. – 1985. – Vol. 1, No. 2. – P. 51–66.
33. Bonini C. P. Simulation of Information and Decision Systems in the Firm / C. P. Bonini. – New York : Prentice-Hall, 1963.
34. Gutch R. W. Project management by means of a network system of the third generation / R. W. Gutch // Project Planning network Analyzis. – Amsterdam ; London : North Holland Publ. Co. 1989. – P. 369–380.
35. Multiple Criteria Problem Solving // Proceedings of a Conference (Buffalo N. Y., August 22–26, 1977) / ed. S. Zionts. – Berlin (Heidelberg) ; New York : Springer-Verlag, 1978.
36. Dhar V. Intelligent Decision Support Methods: The Science of Knowledge / V. Dhar, R. Stein. – Upper Saddle River, New York : Prentice-Hall, 1997.

37. Power D. J. What is DSS / D. J. Power // The online Executive Journal for data Intensive Decision Support. – 1997. Vol. 1, No. 3.
38. Advances in Knowledge Discovery and Data Mining / V. Fayyad [et al.]. – AAAI / MIT Press. – 1996.
39. Han J. Data Mining : Concepts and Techniques / J. Han, M. Kamber. – 1st ed. – Waltham, MA : Elsevier Snc., 2000. – 500 p.
40. Bernus P. Modelling and Methodologies for Enterprise Integration / P. Bernus, L. Nemes. – London : Chapman and Hall, 1996.
41. Handbook of Life Cycle Engineering : Concepts, Tools and Techniques / ed. A. Molina, J. M. Sanchez, A. Kusiak. – Chapman & Hall, 1998.
42. Оценка бизнеса : учеб. пособие / под ред. В. Е. Есипова, Г. А. Маховиковой. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2010. – 512 с.
43. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов : утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477. – Москва : Экономика, 2000. – 423 с.
44. МДС 81-33-2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве : взамен МДС 81-4.99. – Москва, 2004. – 23 с.
45. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве, принятые постановлением Госстроя РФ от 28 февраля 2001 г. № 15. – Москва, 2001. – 12 с.
46. МДС 12-43.2008. Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений. – Москва, 2008. – 21 с.
47. Положение об оценке качества проектно-сметной документации для строительства : утв. Государственным комитетом СССР по делам строительства, Государственным комитетом по науке и технике 6 июня 1985 г. № 28-Д. – Москва, 1985. – 19 с.

48. Типовое положение по разработке и составу ходатайства (декларации) о намерениях инвестирования в строительство предприятий, зданий и сооружений от 17 марта 1997 : утв. зам. министра строительства РФ. – Москва, 2010. – 11 с.
49. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения : акт. ред. СНиП 11-02-96. – Москва, 2013. – 26 с.
50. Волков С. В. Техничко-экономическая оценка организационно-технологических схем строительства жилых объектов по рыночным показателям / С. В. Волков, Л. В. Волкова // Вестник гражданских инженеров. – 2014. – № 1. – С. 66–73.
51. Волков С. В. Техничко-экономические показатели оценки качества организационно-технологических решений строительства жилых объектов / С. В. Волков, Л. В. Волкова, В. Н. Шведов // Известия вузов. Строительство. – 2013. – № 9. – С. 34–42.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Безопасность зданий – свойство зданий сохранять эксплуатационные характеристики в течение определенного времени без вынужденных перерывов на ремонт.

Выработка – количество продукции, выраженное в стоимостном или натуральном измерении, производимой работником в единицу рабочего времени.

График – совокупность сроков начала и окончания работ, свершения событий – один из главных инструментов управления.

Здание – вид строительного объекта, в котором размещаются помещения, объемы, огражденные от внешней среды. В зависимости от назначения помещений здания относятся к жилым, общественным (административным, медицинским, культурным и др.) или промышленным.

Инженерная подготовка территории строительной площадки – внутриплощадочные работы и мероприятия по обустройству территории строительной площадки инженерной инфраструктурой.

Инновации в строительстве – процесс создания, введения изменений в систему строительного производства, имеющий своим источником изменение рыночного спроса на строительную продукцию, связанный с использованием новых средств труда (технические инновации) и сопровождающийся соответствующими технологическими, организационными, управленческими, социальными и другими изменениями этой системы.

Интенсивность труда – степень расходования физической, нервной и умственной энергии в единицу времени, выражается количеством труда работающего, затраченного за определенный промежуток времени для получения доброкачественного полноценного результата. С ростом интенсивности труда увеличивается количество произведенной продукции, при этом ее стоимость не изменяется, остается величиной постоянной.

Информация в целях управления – новые сведения, воспринятые, понятые и оцененные как необходимые для решения стоящих задач.

Инфраструктура – составные части общего устройства экономической системы, носящие вспомогательный характер и обеспечивающие нормальную деятельность этой системы в целом.

Календарный план производства работ по объекту – проектно-технологический документ, устанавливающий последовательность и сроки выполнения работ, потребность в трудовых ресурсах и строительных машинах, а также их закрепление по этапам и комплексам работ.

Календарный план строительства жилых зданий и их комплексов – проектно-технологический документ, устанавливающий на весь период строительства сроки возведения и ввода отдельных жилых частей комплексов зданий в увязке с учреждениями и предприятиями, связанными с обслуживанием населения, а также отдельных видов работ с распределением капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по периодам строительства.

Капитальное строительство – процесс создания и совершенствования основных фондов путем строительства новых, реконструкции, расширения, технического перевооружения и модернизации действующих фондов.

Капитальные вложения – затраты материальных, трудовых и денежных ресурсов, направленных на производство основных фондов.

Технологическая карта – организационно-технологический документ, содержащий рекомендации по эффективным методам выполнения строительных процессов, результатом которых являются законченные конструктивные элементы, части зданий, сооружений.

Качество строительной продукции – совокупность потребительских свойств строительной продукции, ее способность удовлетворять определенные потребности и ожидания потребителей, заказчиков с точки зрения технических, эстетических и социальных требований, установленных в документах, стандартах, правилах, договорах.

Производственные нормы – нормы, устанавливающие величину затрат труда и материальных ресурсов на производство единицы объема работ (единицу продукции).

Нормы технологического проектирования – нормативные документы проектирования технологических процессов, утвержденные в установленном порядке.

Нормы затрат труда – количество труда, которое необходимо затратить на качественное выполнение заданной работы.

Общеплощадочные работы – комплекс работ по организации стройплощадки, включая возведение мобильных (инвентарных) и временных зданий, сооружений для осуществления строительства в объеме, определенном проектно-сметной и организационно-технологической документацией.

Оптимизация – процесс выбора наилучшего варианта из возможных или процесс приведения системы в наилучшее состояние.

Организация – субъект предпринимательской деятельности, определенная структура, объединяющая группы людей для осуществления совместной работы. Организация – совокупность действий по рациональному использованию рабочего времени, организации рабочих мест, общественных мероприятий, организации производства, управлению производством.

Организационно-технологическая документация (ОТД) – документация по организации строительства и производству работ, включая проект организации строительства (ПОС) объекта, комплекса зданий в составе проектной документации, проект производства работ (ППР), технологические карты (ТК) комплексов работ, разрабатываемые на основе рабочей документации, а также проект организации работ (ПОР) на годовую (двухлетнюю) программу строительной организации.

Организация труда – определенный порядок построения и осуществления трудового процесса, который складывается из рационального разделения труда между работниками и системы производственной взаимосвязи и взаимодействия.

Основной период строительства – период времени, в течение которого осуществляется процесс возведения зданий и

сооружений, включающий выполнение строительного-монтажных работ, специальных, вспомогательных, транспортных и других работ.

Основные фонды – совокупность материально-вещественных ценностей, действующих в течение длительного времени как в сфере материального производства, так и в непродуктивных сферах.

Очередь строительства – часть объекта строительства, ввод которой в эксплуатацию обеспечивает выпуск продукции или оказание услуг, предусмотренных проектом.

Планирование – процесс разработки планов, обеспечивающих взаимодействие отдельных видов ресурсов в рамках объекта управления, устанавливающих пропорции и темпы роста показателей деятельности предприятия.

Поточный метод строительства – метод организации строительного производства, основанный на непрерывности работ, постоянной загрузке рабочих и строительных машин, совмещения во времени строительных процессов. При поточном методе строительства объекты разбиваются на частные фронты, захватки (секции, пролеты, этажи, части зданий, сооружений), комплексы строительного-монтажных работ (СМР) делятся на циклы, операции.

Продолжительность строительства – период времени от начала работ на строительной площадке до ввода в действие мощностей объектов строительства, их очередей, пусковых комплексов при полном выполнении состава работ, предусмотренных проектом.

Проект – комплект технической документации, необходимой для строительства, содержащий чертежи, расчеты, макеты, пояснительную записку и другие материалы, отражающие социально-функциональную, технико-экономическую и художественную сущность архитектурной идеи разработанного объекта.

Проект организации работ (ПОР) – документация по организации работ на годовую (двухлетнюю) программу строительной организации с показом всех объектов по срокам строительства, обеспечению материально-техническими и трудовыми

ресурсами в целях своевременного ввода объектов в эксплуатацию с наиболее высокими технико-экономическими показателями (ТЭП).

Проект организации строительства (ПОС) – проектная и организационно-технологическая документация, разработанная на весь объем строительства, определяющая продолжительность строительства, распределение капитальных вложений, объемов строительно-монтажных работ, материально-технических и трудовых ресурсов, основные организационно-технологические решения (ОТР) и организационно-технологические схемы (ОТС) объекта и технико-экономические показатели.

В состав ПОС входят: календарный план строительства; строительный генеральный план (стройгенплан); ОТС объекта; ведомости объемов работ и потребности в конструкциях, материалах, оборудовании для строительства; графики потребности в машинах, механизмах, транспорте и трудовых ресурсах; пояснительная записка.

Проект производства работ (ППР) – организационно-технологическая документация на строительство зданий, сооружений в целом или его частей, работ, включая подготовительный период строительства. ППР определяет технологию СМР, сроки их выполнения и порядок обеспечения материально-техническими и трудовыми ресурсами.

В состав ППР входят: календарный план производства СМР, включая подготовительный период строительства; стройгенплан; график поступления материалов, конструкций, изделий и оборудования; технологические карты основных видов СМР; решения по производству геодезических работ; решения по охране труда и технике безопасности; мероприятия по организации и выполнению работ (трудовой распорядок дня, режим труда и отдыха, технические комплекты оснащения бригад); решения по прокладке временных сетей; перечень инвентаря, оснастки, схемы строповок грузов; пояснительная записка.

Производительность труда – продуктивность производственной деятельности работающих, измеряемое количеством

продукции за единицу рабочего времени (количество времени на единицу продукции).

Производственная документация в строительстве – совокупность документов, отражающих ход производства строительно-монтажных работ и техническое состояние объекта строительства, в том числе исполнительные схемы, чертежи, акты приемки, рабочие графики и ведомости выполненных объемов работ, общий и специальные журналы работ и др.

Рабочая операция – совокупность нескольких рабочих приемов, объединенных в определенной последовательности и выполняемых постоянным составом рабочих на одном рабочем месте с использованием орудий и предметов труда.

Рабочее время – установленная длительность рабочей смены без учета обеденного перерыва и других промежуточных регламентированных перерывов.

Рабочее место – зона, оснащенная техническими средствами, в которой совершается трудовая деятельность исполнителей, совместно выполняющих одну работу или операцию.

Рабочий процесс – совокупность рабочих операций, объединенных в определенной технологической последовательности, результатом которой является продукция, выраженная в натуральных единицах.

Ремонтопригодность зданий – свойство зданий, заключающееся в его приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению неисправностей при техническом осмотре, обследовании, обслуживании и ремонте.

Репер – знак пункта с известной абсолютной высотой, металлический диск с выступом (или с отверстием – марка), закрепляемый в стенах долговременных сооружений, или бетонный монолит, заложенный в грунт.

Роза ветров – график, на котором изображено распределение повторяемости различных направлений ветра в данном месте Земли или значений средних скоростей ветра за установленный период (месяц, сезон, год) по основным румбам.

Система – множество элементов, находящихся в отношениях и связанных друг с другом, образующих определенную целостность, единство, имеющую вход в систему и выход.

Сохраняемость зданий – свойство зданий сохранять эксплуатационные показатели в течение всего срока функционирования, установленного технической документацией.

Строительная площадка – земельный участок, отведенный в установленном порядке для постоянного размещения объекта строительства, а также служб строительно-монтажных организаций.

Строительная продукция – законченные строительством и принятые в эксплуатацию объекты производственного и непроизводственного назначения.

Строительно-монтажные работы (СМР) – комплекс работ, выполненных для возведения здания, сооружения, включающий общестроительные, отделочные, санитарно-технические, электромонтажные и другие работы.

Строительство – отрасль материального производства для создания основных фондов, а также процесс возведения зданий, сооружений, СМР, вспомогательные, транспортные и другие работы.

Структура – совокупность устойчивых связей, обеспечивающих единство и целостность объекта, а также сохранение основных свойств при внешних и внутренних изменениях.

Технология строительства – совокупность процессов по изготовлению изделий, конструкций, СМР и превращению их в строительную продукцию (здания, сооружения).

Управление производством – совокупность принципов, методов, средств и форм организации и управления.

Условия труда – совокупность факторов внешней среды, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье человека в процессе работы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. СУЩЕСТВУЮЩАЯ ПРАКТИКА, МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ	
1.1. История развития проектно-строительной деятельности	5
1.2. Особенности современных систем домостроения	29
1.2.1. Системы сборно-монолитного и монолитного домостроения.....	29
1.2.2. Система объемно-блочного домостроения.....	31
1.2.3. Особенности развития проектно-строительной деятельности в жилищной сфере.....	32
1.3. Выводы к главе 1	35
1.4. Контрольные вопросы к главе 1	38
Глава 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ	
2.1. Основные положения	40
2.2. Проект организации строительства.....	47
2.3. Проект производства работ.....	52
2.4. Практика управления и оценка существующих методов организационно-технологического проектирования	56
2.5. Актуальные проблемы и задачи организационно- технологического проектирования	67
2.6. Выводы к главе 2	70
2.7. Контрольные вопросы к главе 2	71
Глава 3. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, СХЕМ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ	
3.1. Цели, задачи и функции проектирования организационно- технологических решений, схем	73
3.2. Методические основы формирования организационно- технологических решений, схем	83
3.3. Существующие методы проектирования организационно- технологических решений, схем. Специфика проектирования	95
3.3.1. Классификация способов, методов организации строительства	96

3.3.2. Определение видов и увязка строительного-монтажных работ.....	105
3.4. Особенности разработки организационно-технологических схем жилого комплекса.....	115
3.4.1. Этапы разработки организационно-технологических схем жилого комплекса	115
3.4.2. Определение требуемой мощности монтажного потока... ..	118
3.4.3. Схема проработки вариантов общеплощадочной организационно-технологической схемы	120
3.4.4. Проектирование объектных организационно-технологических схем строительства жилых зданий	122
3.4.5. Проектирование общеплощадочных организационно-технологических схем строительства жилых зданий	128
3.5. Техничко-экономическая оценка организационно-технологических решений, схем строительства жилых зданий, комплексов.....	133
3.5.1. Оценка экономической эффективности вариантов организационно-технологической схемы по минимуму приведенных затрат	134
3.5.2. Техничко-экономическое обоснование проекта	138
3.5.3. Оценка эффективности организационно-технологических схем по рыночным показателям	145
3.6. Выводы к главе 3	157
3.7. Контрольные вопросы к главе 3	158
Глава 4. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ И ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В ЖИЛИЩНОЙ СФЕРЕ	
4.1. Управление инвестиционным проектированием жилых объектов	161
4.1.1. Предпроектная подготовка строительства жилых зданий	161
4.1.2. Особенности проектирования жилого объекта	167
4.2. Управление инвестиционно-строительной деятельностью	179
4.3. Организация и проведение подрядных торгов.....	188
4.4. Выводы по главе 4	197
4.5. Контрольные вопросы к главе 4	200
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	201
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	203
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	208

Учебное издание

Молодин Владимир Викторович
Волков Сергей Владимирович

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА
ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ**

Учебное пособие

ISBN 978-5-7795-0763-9



Темплан 2015 г.

Редактор Э.Е. Полякова

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 54.НС.05.953.П.006252.06.06 от 26.06.2006 г.
Подписано к печати 07.12.2015. Формат 60 × 84 ¹/₁₆ д.л.
Гарнитура Таймс. Бумага офсетная. Ризография.
Объем 12,8 уч.-изд.л.; 13,75 п.л. Тираж 136 экз. Заказ №

Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)
630008, Новосибирск, ул. Ленинградская, 113

Отпечатано мастерской оперативной полиграфии
НГАСУ (Сибстрин)