

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Раздел 1. ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ.....	6
1.1. Общие положения методических указаний к выполнению курсового проекта .....	6
1.2. Краткая характеристика условий строительства .....	7
1.3. Объемы работ. Конструкции и материалы.....	7
1.4. Общая организация строительства.....	7
1.5. Строительные машины.....	9
1.6. Энергоресурсы .....	9
1.7. Транспортные средства .....	10
1.8. Инвентарные здания. Складские площади.....	10
1.9. Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства.....	11
1.10. Техничко-экономические показатели ПОС.....	13
1.11. Проектирование строительного генерального плана комплекса .....	13
Раздел 2. СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС «ТЕХНОЛОГИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ» .....	15
2.1. Общие положения методических указаний к выполнению курсового проекта .....	15
2.2. Календарное планирование строительства объекта .....	15
2.3. Проектирование строительного генерального плана объекта.....	21
2.4. Техничко-экономические показатели ППР .....	25
Раздел 3. МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	26
3.1. Общие положения методических указаний к практической работе.....	26
3.2. Календарное планирование строительства объекта с использованием программного комплекса MS Project .....	26
3.3. Календарное планирование строительства объекта с использованием программного комплекса Autodesk Navisworks Manage .....	31
Раздел 4. СМЕТНОЕ ДЕЛО В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	34
4.1. Общие сведения о ценообразовании в строительстве.....	34
4.2. Методические указания к практическим занятиям .....	44
Список сокращений и условных обозначений .....	51
Библиографический список.....	52
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	53

## ВВЕДЕНИЕ

В учебно-методическом пособии приведены положения разработки основных разделов организационно-технологической документации (ПОС, ППР) и освещены вопросы сметного нормирования и ценообразования в строительстве в контексте планирования и подготовки к строительству. Пособие содержит указания к практическим занятиям и курсовому проектированию по дисциплинам «Организация, планирование и управление строительством», «Методы проектирования технологий и организации строительного производства», «Сметное дело в строительстве», «Специальный курс «Технология, организация и управление в строительстве». В этой связи в работе выделены одноименные разделы, включающие как конкретные методические указания к практическим работам и курсовому проектированию, так и общие теоретические сведения по указанным выше дисциплинам.

Состав и структура учебного пособия соответствуют рабочим программам указанных выше дисциплин, предусмотренных для студентов-бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, а также требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и профессиональным стандартам.

Пособие направлено на формирование адекватного представления о проектировании и строительном производстве, а также на приобретение практических навыков в этих сферах строительных наук. Оно может быть использовано при подготовке выпускной квалификационной работы и в системе дополнительного профессионального образования.

## Раздел 1. ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

### 1.1. Общие положения методических указаний к выполнению курсового проекта

В рамках изучения дисциплины «Организация, планирование и управление строительством» студенты выполняют основные разделы *проекта организации строительства* (ПОС), содержащие как описание принципиальных организационно-технологических решений, так и обосновывающие их *технико-экономические расчеты* (ТЭР).

Проект организации строительства представляет собой раздел «Организация строительства» проектной документации возводимого жилищного комплекса или крупного промышленного предприятия. Исходными материалами при разработке ПОС служат:

- технические решения, принятые в других частях проекта;
- данные изыскательских работ;
- материалы по аналогичным стройкам и т.д.

ПОС является основой для определения сроков строительства отдельных объектов, входящих в состав комплекса; распределения во времени финансовых ресурсов; организации материально-технического снабжения; проведения подготовительных работ и решения вопросов, связанных с развитием или организацией материально-технической базы строительства.

В ПОС приводятся приближенные потребности ресурсов, определяемые на основе укрупненных показателей и по проектам-аналогам.

В проекте определяются:

- продолжительность строительства промышленного предприятия или жилого массива;
- сроки поставки основного оборудования;
- состав, объем, последовательность и сроки выполнения работ подготовительного периода;
- объем, последовательность и сроки выполнения *строительно-монтажных работ* (СМР);
- потребность в конструкциях, деталях, полуфабрикатах, материалах, электроэнергии, воде, паре, сжатом воздухе, кислороде и сроки их поставки;
- потребность в рабочих кадрах, жилье;
- технологические схемы возведения основных зданий и сооружений, способы производства основных СМР;
- потребность в основных строительных машинах и механизмах, транспортных средствах;
- состав месторасположения временных зданий и сооружений;
- мероприятия по созданию безопасных и нормальных санитарно-бытовых условий труда;
- по необходимости — структура *строительно-монтажной организации* (СМО).

## 1.2. Краткая характеристика условий строительства

В этом разделе:

- дают краткую характеристику района предполагаемого размещения комплекса;
- указывают условия выполнения СМР — климатические, гидрологические, сезонность и др.;
- составляют перечень объектов, входящих в комплекс, и их объемно-планировочные решения;
- дают список зданий и сооружений вспомогательного и обслуживающего назначения, все виды инженерных коммуникаций, дороги, проезды и площадки.

Перечень объектов комплекса оформляют в виде табл. 1.1, которую составляют на основании генерального плана комплекса, а при отсутствии необходимых данных по объектам и сооружениям комплекса их можно определить по проекту-аналогу.

Таблица 1.1

Перечень объектов и сооружений

Наименование зданий и сооружений	Протяженность коммуникаций, м	Площадь застройки, м <sup>2</sup>	Строительный объем, м <sup>3</sup>

## 1.3. Объемы работ. Конструкции и материалы

Объемы работ и расход конструкций, изделий, полуфабрикатов и основных строительных материалов определяют на основании *нормативов цены строительства* (НЦС) или по данным проектов аналогичных объектов. Для подсчета сметной стоимости комплекса составляют *сводный сметный расчет* (ССР) стоимости строительства в текущем уровне цен по форме № 1 (см. табл. 4.1), методика расчета приведена в п. 4.2.

## 1.4. Общая организация строительства

В данном разделе необходимо привести описание принимаемой организации производства строительных работ, при котором обеспечивалась бы непрерывность работы всех организаций — участников строительного процесса при максимальном совмещении работ на объектах и сооружениях комплекса, т.е. поточное строительство.

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

В состав комплексного потока включают несколько объектных потоков, количество и состав которых зависят от назначения и размеров строящихся зданий и сооружений, архитектурно-планировочных, конструктивных решений объектов комплекса, взаимного расположения площадок и размещения на них объектов.

В объектные потоки группируют одинаковые или технологически однородные сооружения, либо их части (участки) неоднородных объектов. Предварительно определяют возможность и целесообразность деления основных сооружений на участки.

Для строящегося промышленного предприятия рекомендуется организовать объектные потоки:

- внутриплощадочных инженерных сетей и дорог отдельно по каждой площадке;
- внеплощадочных инженерных коммуникаций отдельно по видам основных коммуникаций;

- основных производственных зданий и сооружений;
- объектов подсобного производственного назначения;
- зданий административно-технического и культурно-бытового назначения;
- специальных сооружений, а также выполнение работ благоустройству.

При формировании объектных потоков при строительстве жилищного комплекса следует исходить из того, что самостоятельными объектными потоками целесообразно осуществлять производство СМР по:

- прокладке магистральных инженерных сетей городского коммунального хозяйства;
- благоустройству проезжей части городских улиц;
- инженерной подготовке территорий жилых микрорайонов;
- прокладке инженерных сетей микрорайона;
- возведению жилых домов, однотипных по применяемым конструкциям;
- возведению зданий культурно-бытового назначения, однотипных по применяемым конструкциям;
- внешнему благоустройству и озеленению территории застраиваемого комплекса.

Выбранная организация производства работ должна найти отражение в *комплексном укрупненном сетевом графике* (КУСГ), который определяет очередность строительства, технологическую последовательность работ, сроки выдачи проектной документации, сроки поставки технологического оборудования и других материально-технических ресурсов, а также сроки и объемы работ (в денежном выражении) субподрядных организаций.

Порядок и методика разработки КУСГ в значительной мере зависят от характеристики отдельных зданий и сооружений, входящих в состав комплекса, от степени их однородности и объемно-планировочных и конструктивных решений.

При разработке КУСГ следует соблюдать следующие основные принципы строительства отдельных зданий и сооружений в составе комплекса, а также условия увязки их во времени и по объемам работ:

- каждое новое строительство начинают с прокладки постоянных подъездных путей к строительной площадке, а также выполнения необходимых подготовительных работ (сооружение временных дорог, сетей и устройств для обеспечения строительства водой, электроэнергией, теплом; возведение временных административно-хозяйственных зданий, жилых помещений для строителей);
- основные СМР начинаются с инженерной подготовки территории, которая включает планировку территории, устройство водостоков, прокладку подземных магистралей тепло-, водо-, газо-, энергоснабжения, а также строительство дорог;
- строительство каждого отдельного здания или сооружения начинают только после окончания подготовительных и общеплощадочных работ на участке;
- возведение надземных конструкций каждого здания или сооружения начинают только после устройства подземной части, обратной засыпки и планировки площадки;
- в КУСГ необходимо предусмотреть последовательную концентрацию трудовых и материально-технических ресурсов на объектах.

В работе выполняют два КУСГ, отражающие возможные варианты организации работ строительства комплекса. Из них выбирается лучший, критерием отбора является сокращение продолжительности срока строительства и равномерное использование трудовых ресурсов.

График составляется укрупненно, за его «работы» принимают комплексы работ, выполняемые отдельными подрядными организациями. Продолжительность работ определяют по действующим нормам, а также на основе типовых технологических карт (табл. 1.2). Сетевой график составляют без привязки к календарю.

**Карточка-определитель работ**

№ п/п	Наименование работы	Шифр работы	Стоимость работы, тыс. руб.	Выработка на 1 рабочего в день, руб./чел.-дн.	Трудоемкость работы, чел.-дн.	Число рабочих на работе, чел.	Число смен	Продолжительность работы, дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Наименование и шифр работ (графы 2 и 3) указывают на основе составленной топологии комплексного укрупненного сетевого графика. Стоимость работ (графа 4) определяют на основе сводного сметного расчета. Выработку (графа 5) принимают по прил. 1. Трудоемкость (графа 6) получают путем деления стоимости работы (графа 4) на выработку (графа 5). Продолжительность работы определяют как частное трудоемкости (графа 6) от числа рабочих, занятых на данной работе (графа 7), и числа смен (графа 8). Численность бригады назначают с учетом фронта работ.

Расчет КУСГ выполняют секторным методом непосредственно на графике или при помощи специальных компьютерных программ, таких как MS Project, Primavera и др.

Если после расчета графика величина критического пути превышает нормативную продолжительность строительства, то производят его корректировку за счет изменения топологии сети, увеличения численности рабочих на работах критического пути.

На основе сетевого графика составляют сводный календарный план строительства (линейная форма), а по нему — график движения рабочей силы машин и механизмов (гистограмму). При необходимости график движения рабочей силы оптимизируют за счет частных запасов времени.

**1.5. Строительные машины**

Расчет потребности в основных строительных машинах (краны, экскаваторы и др.) производят на основании нормативов на показатель годовой стоимости работ (прил. 2, 3). Количество прочих машин вычисляют на основе нормативов, приведенных в прил. 3, 4. Результаты расчета заносят в табл. 1.3.

Таблица 1.3

**Ведомость потребности в основных строительных машинах**

№ п/п	Наименование машины или механизма	Марка	Необходимое количество, шт.

**1.6. Энергоресурсы**

В ПОС общую потребную мощность источников энергии принимают на основе норм на показатель годовой стоимости СМР. Для этого пользуются «Расчетными нормативами для составления ПОС». Приведенные в них нормы потребления энергии разделены по видам строительства, а для промышленных объектов — и по отраслям промышленности, исчислены в киловольт-амперах (кВА) мощности трансформатора. Нормы приведены в прил. 5.

## 1.7. Транспортные средства

Потребность в автотранспорте определяют по нормативам на показатель годовой стоимости строительно-монтажных работ в тоннах грузоподъемности (прил. 6), предусматривающие:

- коэффициент использования автотранспорта — 0,65;
- коэффициент использования грузоподъемности — 0,98;
- коэффициент использования пробега — 0,48;
- среднее расстояние перевозок — 6...8 км.

Результаты представляют в табличной форме (табл. 1.4, 1.5).

Таблица 1.4

### Состав автопарка строительства

Наименование машины	Количество машин, шт.

Таблица 1.5

### Потребность в автомобильных прицепах всех типов, в % к списочному парку автомобилей

Наименование машины или механизма	Потребность, шт.

## 1.8. Инвентарные здания. Складские площади

Расчет необходимой складской площади производят по укрупненным показателям на показатель годового объема строительно-монтажных работ и приводят в табличной форме (табл. 1.6, 1.7).

Таблица 1.6

### Потребность в складской площади

Тип склада	Материалы и изделия, хранящиеся на складе	Необходимая площадь склада, м <sup>2</sup>	
		на 1 млн руб. годового объема СМР	на годовой объем СМР
Закрытый: отапливаемый	Химикаты, краски, олифа, паркет, москательные материалы, спецодежда, канцелярские принадлежности	32	
неотапливаемый	Цемент	12	
	Известь	6	
	Гипс	10	
	Войлок, пакля, минеральная вата, термоизоляционные материалы, сухая штукатурка, клей, электропровода, тросы, цепи, гвозди, скобяные изделия	39	
Навес	Сталь арматурная	3	
	Рубероид, толь, гидроизоляционные материалы, плитки облицовочные и т.д.	64	
	Столярные и плотничные изделия	15	
	Битумная мастика	15	
Открытый	Сборные железобетонные и металлические конструкции, кирпич, щебень, гравий, трубы	—	(из табл. 4.7)

Расчет площадей складов строительства открытого типа

Материалы и изделия, хранящиеся на складе	Потребность в материалах		Коэффициент неравномерности потребления материалов	Запас материалов		Коэффициент неравномерности поступления материалов	Площадь склада, м <sup>3</sup>		Удовлетворение складской площадью, м <sup>3</sup> , за счет	
	максимальная годовая	суточная		норма в днях	расчетный запас		норма	потребная	производственной базы	площадки строительства
Сборные железобетонные конструкции	*	*	1,3	5		1,1	1,0		—	
Стальные конструкции	*	**	1,3	8		1,1	3,3		—	
Керамзитобетонные панели	*	*	1,3	5		1,1	3,0		—	
Кирпич	***	***	1,3	5		1,1	2,5		—	
Щебень, гравий	*	*	1,3	5		1,1	0,5		—	
Трубы чугунные	**	**	1,3	12		1,1	2,0		—	
Трубы железобетонные	*	*	1,3	2		1,1	5,0		—	

*Примечание.* Потребность в материалах (годовую и суточную) определяют на основе сетевого графика; \* — потребность в м<sup>3</sup>; \*\* — в т; \*\*\* — в тыс. шт.

Потребность в инвентарных зданиях производственного назначения, необходимых для строительства комплекса, определяют исходя из условия, что на строительстве ведутся только мелкие работы по ремонту инструмента, изготовлению приспособлений, техническому обслуживанию машин и механизмов и т.д. Основные работы по ремонту строительных машин и комплектование оборудования выполняют на предприятиях производственной базы строительных организаций, осуществляющих строительство комплекса. Потребность во временных зданиях и сооружениях определяют по действующим нормативам на расчетное количество рабочих, ИТР, МОП. Расчетное количество рабочих принимают по графику движения рабочей силы, который составлен на основе КУСГ. При этом учитывают, что в максимально загруженную смену число рабочих принимается за 70 %, а служащих и ИТР — 80 %. Результаты расчетов заносят в табл. 1.8.

Таблица 1.8

Ведомость инвентарных зданий и сооружений

Наименование	Краткая характеристика	Ед. изм.	Количество	Размеры в плане, м

### 1.9. Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства

Расчеты экономической эффективности при разработке ПОС и ППР имеют своей целью выбор наиболее экономичного, выгодного варианта организации работ по строительству комплекса или отдельного здания (сооружения) и показывают, насколько рационально используются финансовые, материально-технические и трудовые ресурсы.



Экономический эффект образуется в результате сокращения продолжительности строительства и снижения стоимости работ. Существуют два вида расчета экономического эффекта: *первый* вид — расчеты по определению эффекта от сокращения продолжительности строительства в сфере заказчика; *второй* — расчеты по определению экономического эффекта в строительных организациях, т.е. в сфере подрядчика.

Эффект от досрочного ввода в эксплуатацию строящегося промышленного предприятия связан с возможностью получения дополнительной продукции (или предоставляемых услуг) в результате более раннего освоения производственной мощности данного предприятия. Экономический эффект (Э) определяют по формуле

$$\text{Э} = \text{П}(\text{T}_1 - \text{T}_2), \quad (1.1)$$

где П — среднегодовая прибыль за период досрочного ввода в действие предприятия, тыс. руб.;  
 $\text{T}_1$  и  $\text{T}_2$  — продолжительность строительства по сравниваемым вариантам, в годах.

Если отсутствуют данные прогноза прибыли от функционирования строящегося объекта, допускается определять экономический эффект по формуле

$$\text{Э} = \Phi \text{E}_n(\text{T}_1 - \text{T}_2), \quad (1.2)$$

где  $\Phi$  — стоимость досрочно вводимых в действие основных производственных фондов, тыс. р.;

$\text{E}_n$  — среднеотраслевой коэффициент эффективности капиталовложений для отрасли, к которой относится возводимый объект. В расчетах студенты используют следующие значения коэффициента эффективности: новое строительство — 0,22; реконструкция зданий и сооружений — 0,17.

Для объектов жилого и общественно-бытового назначения применяют иной метод расчета значения экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства, который образуется в результате уменьшения сроков отвлечения (замораживания) средств в незавершенное строительство:

$$\text{Э}'' = \text{E}_n (\text{K}_{\text{ср1}} \text{T}_1 - \text{K}_{\text{ср2}} \text{T}_2) \quad (1.3)$$

или

$$\text{Э}'' = \text{E}_n \text{K}_{\text{ср1}} \text{T}_1 - \text{E}_n \text{K}_{\text{ср2}} \text{T}_2, \quad (1.4)$$

где  $\text{K}_{\text{ср1}}$  и  $\text{K}_{\text{ср2}}$  — средний объем отвлечения средств в незавершенное строительство соответственно по объекту-аналогу и по рассматриваемому варианту, тыс. руб.;

$\text{T}_1$  — срок отвлечения средств по объекту-аналогу, в годах;

$\text{T}_2$  — фактический срок отвлечения средств, в годах.

Средний объем отвлечения средств по объекту-аналогу и рассматриваемому варианту в незавершенное строительство определяют по формуле

$$\text{K}_{\text{ср}} = \frac{\text{K}_1 + \text{K}_2 + \dots + \text{K}_n / 2}{n}, \quad (1.5)$$

где  $\text{K}_1, \text{K}_2, \text{K}_3, \dots, \text{K}_n$  — объем незавершенного строительства к концу каждого периода строительства (квартал);

$n$  — количество периодов строительства (кварталов).

Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства в сфере деятельности подрядной организации определяется экономией постоянных затрат.

Для расчета экономического эффекта, получаемого строительной организацией от сокращения сроков строительства, рекомендуется использовать формулу

$$\text{Э}'' = (0,1 \dots 0,14) \text{C}_{\text{СМР}}^0 \left( 1 - \frac{\text{T}_{\text{факт(рас)}}}{\text{T}_{\text{норм(дог)}}} \right), \quad (1.6)$$

где  $\mathcal{E}''$  — экономический эффект, получаемый строительной организацией от сокращения сроков строительства;

0,1...0,14 — коэффициенты, характеризующие удельный вес постоянных расходов в составе себестоимости СМР (по типам строительства); 0,14 — для массового жилищного строительства; 0,13 — для общественных зданий; 0,12 — для реконструируемых зданий, сооружений; 0,11 — для индивидуальных жилых зданий с встроенными общественными помещениями; 0,10 — для промышленных зданий;

$C_{СМР}^0$  — сметная себестоимость СМР, тыс. руб.;

$T_{\text{факт(рас)}}$ ,  $T_{\text{норм(дог)}}$  — соответственно фактические (расчетные) и нормативные (договорные) сроки строительства объектов в месяцах.

Если при использовании ресурсного метода имеется возможность выделить в составе себестоимости СМР составляющие статьи затрат: «Затраты на материалы», «Затраты на эксплуатацию строительных машин и механизмов», «Накладные расходы», то для расчета экономической эффективности используют формулу

$$\mathcal{E}_{x,p}'' = (0,01M + 0,15\mathcal{E} + 0,5H) \left( 1 - \frac{T_{\text{факт(рас)}}}{T_{\text{норм(дог)}}} \right), \quad (1.7)$$

где  $\mathcal{E}_{x,p}''$  — экономическая эффективность ресурсного метода;

$M$ ,  $\mathcal{E}$ ,  $H$  — соответственно сметная стоимость по статьям затрат на строительные материалы, эксплуатацию строительных машин и механизмов, накладные расходы, тыс. руб.;

0,01; 0,15; 0,5 — коэффициенты, характеризующие удельный вес постоянных расходов в составе рассматриваемых выше статей себестоимости СМР.

### 1.10. Техничко-экономические показатели ПОС

1. Производственная мощность (для промышленных предприятий), объемы оказываемых услуг (для объектов гражданского назначения).
2. Стоимость строительно-монтажных работ, тыс. руб.
3. Удельная стоимость СМР.
4. Общий объем, м<sup>3</sup>.
5. Площадь зданий и сооружений комплекса, м<sup>2</sup>.
6. Общая трудоемкость СМР по возведению комплекса, чел.-дн.
7. Средняя выработка на одного рабочего в день, тыс. руб./ чел.-дн.
8. Нормативная продолжительность строительства, мес.
9. Расчетная продолжительность строительства по КУСГ, мес.
10. Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства, тыс. руб.

### 1.11. Проектирование строительного генерального плана комплекса

Общеплощадочный стройгенплан комплекса выполняют в масштабе 1:1000 или 1:2000. В зависимости от здания он может быть разработан на один из этапов строительства: монтаж надземной или подземной части объектов микрорайона или крупного промышленного предприятия с привязкой к укрупненному сетевому графику.

При проектировании общеплощадочных стройгенпланов необходимо соблюдать следующие основные условия:

1) все существующие и проектируемые здания и сооружения, входящие в состав комплекса, должны иметь размеры и главные оси, к которым затем привязываются дороги, инженерные коммуникации, места расстановки строительных машин и инвентарных зданий;

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)