

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Владимирович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 11.05.2026 05:05:43  
Уникальный программный код:  
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

### Кафедра Строительное производство

  
"27" мая 2026г.

## **Методические рекомендации по подготовке и защите курсовой работы по дисциплине**

**«Основы планирования и управления в строительстве»**  
(наименование дисциплины)

Специальность	<b>08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений</b> (код и наименование направления подготовки)
Специализация	<b>Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>Инженер-строитель</b>
Форма обучения	<b>очная</b>

Чебоксары, 2026

Методические рекомендации по подготовке и защите курсовой работы по дисциплине Основы планирования и управления в строительстве разработаны в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и уровню высшего образования Специалитет, утвержденный приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 № 483 (далее – ФГОС ВО);
- учебным планом (очной формы обучения) по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений;
- рабочей программой дисциплины «Основы планирования и управления в строительстве».

Автор Петрова Ирина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры Строительное производство

*(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)*

Методические рекомендации одобрены на заседании кафедры Строительное производство Строительное производство (протокол № 9 от 22.05.2026.).

В Методических рекомендациях изложены методология и методика подготовки курсовых работ для прочного усвоения студентами знаний по организации, планированию управлению в строительстве и обеспечения профессиональной компетентности.

Методические рекомендации предназначены для руководителей курсовых проектов, а также для студентов всех форм обучения обучающихся по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений в Чебоксарском институте (филиале) Московского политехнического университета.

## Порядок выбора и утверждения темы курсовой работы

Для прочного усвоения студентами знаний по организации, планированию управлению в строительстве и обеспечения профессиональной компетентности важное значение имеет выполнение курсового проекта.

В методических указаниях составитель определил задание по вариантам с учетом часто возводимых в г. Чебоксары многоэтажных кирпичных жилых домов, чтобы студенты могли успешно сочетать практику с учебой. Приведены состав и объем курсового проекта, даны указания по выполнению его разделов и список рекомендуемой литературы.

Тема определяется студентом самостоятельно на основании перечней направлений научно-исследовательской деятельности, ежегодно утверждаемых кафедрами, и затем формулируется им в первоначальной редакции.

Одна и та же тема не может выполняться несколькими студентами одной и той же группы. В случае совпадения интересов содержание курсовой работы следует согласовать с преподавателем для того, чтобы обеспечить ее исполнение в разных аспектах.

Тема курсовой работы определяется по первой букве ФАМИЛИИ.

Первая буква фамилии	Темы (на выбор)
А-Г	1,13,14,15
Д-К	2,16,17,18
Л-Н	3,19,20
О-Р	4,21,22
С	5,23,24
Т	6,25, 38, 39
У	7, 26,40
Ф	8,27, 41
Х	9,28, 42
Ц	10,29,30,31
Ч	11,32,33,34
Ш-Я	12,35,36,37

## Задания по вариантам для 9-этажных кирпичных, жилых домов.

	Варианты																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Количество секций	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8
Общая площадь одной секции, м <sup>2</sup>	2670	2819	2968	2670	2819	2968	2670	2819	2968	2670	2819	2968	2670	2819	2968	2670	2819	2968	2670	2819	2968
Вид графика: Л-линейный	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л

	Варианты																				
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Количество секций	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8
Общая площадь одной секции, м2	2670	2819	2968	2670	2819	2968	2670	2819	2968	2670	2819	2968	2670	2819	2968	2670	2819	2968	2670	2819	2968
Вид графика: С-сетевой	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С

Примечание:

1. Общая площадь жилого дома определяется умножением общей площади 1-й секции на количество секций.
2. Продолжительность строительства определяется по СНиП 1.04.03.-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве Определяется либо интерполяцией, либо экстраполяцией.
3. За начало строительства принять для 1-го варианта – 1-й месяц текущего года, для 2 –го варианта – 2-й месяц и т.д.; для 13-го варианта – 1-й месяц будущего года и т.д.
4. Вариант согласовать с преподавателем.

### Тематика курсовых работ

1. Разработка проекта организации строительства (ПОС) для 16 этажного кирпичного жилого дома.
2. Организация строительного производства при возведении жилого комплекса из 3 х 12 этажных кирпичных домов.
3. Оптимизация организационно технологических решений при строительстве 9 этажного кирпичного дома.
4. Организация работы строительной площадки в условиях плотной городской застройки при возведении 14 этажного дома.
5. Организация вахтового метода строительства кирпичного жилого дома в северном регионе.
6. Разработка календарного плана строительства 10 этажного кирпичного жилого дома с учётом сезонности работ.
7. Поточное строительство секций 18 этажного кирпичного дома: расчёт и оптимизация ритмов.
8. Календарный план возведения 15 этажного жилого дома с применением BIM технологий.
9. Сетевое моделирование строительства 12 этажного кирпичного жилого здания.
10. Оптимизация календарного графика строительства 16 этажного дома с использованием MS Project.
11. Проектирование стройгенплана для строительства 9 этажного кирпичного жилого дома.

12. Организация складов и временных сооружений на площадке при строительстве 14 этажного дома.
13. Логистика материально технического обеспечения при возведении 10 этажного кирпичного жилого здания.
14. Расчёт потребности в энергоресурсах и воде для строительства 12 этажного дома.
15. Оптимизация транспортных потоков на стройплощадке при возведении 16 этажного жилого дома.
16. Управление ресурсами и затратами
17. Планирование и контроль затрат на строительство 14 этажного кирпичного жилого дома.
18. Управление парком строительных машин при возведении 18 этажного дома: расчёт потребности и эффективности использования.
19. Оптимизация трудовых ресурсов при строительстве 15 этажного кирпичного здания.
20. Бюджетирование и контроль себестоимости СМР при строительстве 10 этажного жилого дома.
21. Анализ и снижение накладных расходов при возведении 12 этажного кирпичного дома.
22. Система контроля качества строительно-монтажных работ при возведении 16 этажного кирпичного дома.
23. Разработка мероприятий по охране труда и промышленной безопасности на стройплощадке 14 этажного жилого здания.
24. Применение BIM технологий для управления строительством 14 этажного кирпичного дома.
25. Мониторинг и контроль выполнения графика строительства 16 этажного жилого здания.
26. Диспетчеризация строительного производства и оперативное управление при возведении 12 этажного дома.
27. Организация строительства 14 этажного кирпичного дома в зимних условиях.
28. Возведение 16 этажного жилого здания на слабых грунтах: организационно технологические решения.
29. Строительство 10 этажного дома в условиях высокого уровня грунтовых вод: планирование и управление.
30. Организация работ при реконструкции 9 этажного кирпичного жилого дома с надстройкой двух этажей.
31. Технологии «зелёного» строительства: планирование и управление при возведении 12 этажного жилого здания.
32. Техничко-экономическое обоснование строительства 15 этажного кирпичного жилого дома.
33. Оценка эффективности инвестиций в строительство жилого комплекса из трёх 12 этажных домов.
34. Внедрение инновационных технологий в строительстве 16 этажного кирпичного дома: планирование и оценка.

35. Автоматизация управления строительным производством при возведении 14 этажного жилого здания.
36. Оптимизация сроков строительства 16 этажного кирпичного дома за счёт совмещения технологических процессов.
37. Организация строительства жилого дома с применением модульных технологий: планирование и управление.
38. Управление строительством жилого комплекса с подземной парковкой: особенности планирования.
39. Разработка комплексной системы управления качеством при строительстве 14 этажного кирпичного жилого дома.

### **3. Структура и содержание курсовой работы**

Проект состоит из графической части и пояснительной записки.

Графическая часть включает 2 листа формата А1, в том числе : 1-й лист – календарный план производства работ, график движения рабочих, график движения строительных машин и механизмов; 2-й лист – объектный стройгенплан.

Графическую часть курсового проекта выполняют на формате А1 стандартного размера с точным соблюдением принятого масштаба.

Пояснительная записка – до 30 страниц формата А 4.

Курсовой проект может быть выполнен как вручную, так на компьютере.

#### **Содержание расчетно-пояснительной записки.**

1. Исходные данные (по своему варианту);
2. Перечень и объемы строительно-монтажных работ, группировка их в технологические этапы;
3. Выбранные методы производства основных СМР и основные строительные машины и механизмы;
4. Определение трудоемкости работ и потребности в машино-сменах;
5. Проектирование календарного плана: в записке приводят обоснование принятых решений и расчет необходимых данных, сам же календарный план разрабатывают на листе ватмана;
6. Расчет основных технико-экономических показателей проекта и таблица ТЭП.
7. Проектирование объектного стройгенплана: расчеты – в пояснительной записке, стройгенплан – на ватмане.

Пояснительная записка должна отвечать следующим требованиям к структуре:

- титульный лист;
- содержание;

- введение;
- основную часть;
- список использованной литературы.

В работе могут быть приложения.

Во введении должны быть указаны следующие положения:

- актуальность избранной темы и причины (обоснование) ее выбора для подготовки курсовой работы;
- обоснование новизны избранной темы;
- степень исследованности (разработанности) темы в отечественной и зарубежной литературе;
- общий обзор проектирования индивидуальных жилых домов;
- указание на цели и задачи исследования, предмета, объекта исследования, методов.

### **Методические указания.**

1. С учетом выбранного варианта и площади дома согласно табл. 1 заполняется табл. 2.
2. После полной разработки табл. 2 переносится на лист формата А1 размерами 841×594 мм с учетом установленной формы календарного плана производства работ. При этом ряд работ целесообразно укрупнить, делить на этапы, например, сантехнические и электромонтажные работы. Эта табл. 2 является левой частью календарного графика. Правая часть графика проектируется непосредственно на листе ватмана.
3. Проектирование календарного графика ведется с учетом последующих разделов настоящих методических указаний.
4. Ниже календарного плана в графической части проектируется график движения рабочих, а еще ниже – график движения строительных машин и механизмов.
5. Проектируется объектный стройгенплан с учетом исходных данных и данных, полученных при составлении календарного плана, графика движения рабочих и графика движения строительных машин и механизмов.

### ***Выбор методов производства основных работ и ведущих машин***

Выбор выполнен с учетом условий рассредоточенного строительства дома. Комплексную механизацию строительства рассредоточенных, многократно повторяющихся однородных зданий и сооружений целесообразно осуществлять комплектами машин, состоящими из специализированных машин относительно небольшой производительности, обладающих высокой мобильностью.

### Производство земляных работ

С учетом машинного парка строительной организации и его наличного состава для данного строительства целесообразен экскаваторный способ комплексной механизации земляных работ, так как универсальность одноковшовых экскаваторов, а также возможность их работы с различными видами транспорта позволяют применить этот способ при грунтах различных групп. Подбор комплекта машин выполнен исходя из механизированного объема земляных работ с погрузкой на самосвалы и в отвал.

Принят экскаватор, указанный в табл. 2 (графа 8).

Марки автосамосвалов приняты исходя из емкости ковша экскаватора – 0,5 м<sup>3</sup>; грузоподъемности самосвалов 7 т, расстояния транспортирования грунта 1,5 км.

Таблица 2

Ведомость подсчета объемов работ, машино-смен, затрат труда и сметной стоимости

Номера, наименование этапов работ и их содержание	Объем работ			Затраты труда на ед. изм.		Сметная стоимость ед. изм. в ценах 2001г., руб.	Требуемые машины		Трудоёмкость, чел-дн	Стоимость на весь объем в ценах 2001г., тыс.руб.
	ед. изм.	кол-во		чел-ч	маш-ч		наименование	число маш-см		
		на 100 м <sup>2</sup> общ. пл.	всего на дом							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1. Подготовительные работы:</b> подготовка площадки под застройку; прокладка временных коммуникаций; устройства дорог; установка монтажных кранов	%		3				Бульдозер ДЗ-18а, автогрейдер «Профиль»	от суммы итогов по этапам 2-9	от суммы итогов по этапам 2-9	от суммы итогов по этапам 2-9
<b>2. Строительство подземной части дома:</b> рытье котлована экскаватором с погрузкой на автосамосвалы	м <sup>3</sup>	27,0		0,02	0,09	4,97	экскаватор Э-2001			
То же в отвал	м <sup>3</sup>	11,2		0,01	0,07	4,30	Э-2001, ДЗ-18			
Добор грунта вручную	м <sup>3</sup>	1,2		1,54		26,23				
Устройство песчаного основания	м <sup>3</sup>	1,9		0,81	0,10	205,98	Э-2001			
Устройство	м <sup>3</sup>	1,9		1,38	0,10	893,3	кран			

бетонной подготовки						2	гусеничный РДК-25			
Устройство ж.б. фундаментных плит	м <sup>3</sup>	11,2		1,87	0,30	1623,4	РДК-25			
Монтаж стеновых блоков	шт.	0,18		0,40	0,37	419,42	РДК-25			
Кладка внутренних стен	м <sup>3</sup>	1,3		4,86	0,35	1064,5	РДК-25			
Кладка перегородок	м <sup>2</sup>	0,8		1,18	0,05	155,56	РДК-25			
Устройство горизонтальной гидроизоляции в двух уровнях	м <sup>2</sup>	2,2		0,59		72,35				
Устройство крылец и входов в техподполье	крыльцо	1 на 1 секцию		42		5788,16				

Продолжение табл.2

Наименование работ	Объем работ			Затраты труда на ед. изм.		Сметная стоимость ед. изм. в ценах 2001г., руб.	Требуемые машины		Трудоемкость, чел-дн	Стоимость на весь объем в ценах 2001г., тыс.руб.
	ед. изм.	кол-во		чел-ч	маш-ч		наименование	число маш-см		
		на 100 м <sup>2</sup> общ. пл.	все го на дом							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство выпусков и вводов коммуникаций	100 м <sup>2</sup>			23		3572,38				
Засыпка пазух изнутри и подготовка под полы	м <sup>3</sup>	1,2		1		13,57				
Монтаж перекрытия, лестничных маршей и площадок	шт.	1,5		3,24	0,62	2742,59	РДК-25			
Вертикальная обмазочная гидроизоляция стен за 2 раза	м <sup>2</sup>	5,5		0,34	0,01	26,68				
Засыпка пазух снаружи бульдозером с уплотнением грунта	м <sup>3</sup>	11,2		0,11	0,05	4,52	ДЗ-18, каток ДУ-62			
Итого										
<b>3. Возведение надземной части дома:</b> Кирпичная кладка наружных и внутренних стен	м <sup>3</sup>	84,8		4,39	0,37	1255,31	кран башенный КБ-160.2			
То же перегородок в 1/2 кирпича	м <sup>2</sup>	77,0		1,15	0,03	152,84	КБ-160.2			
То же ограждений	м <sup>2</sup>	7,5		1,69	0,08	246,68	КБ-			

лоджий							160.2			
Монтаж плит перекрытия и покрытия, лестничных площадок и маршей, шахт лифтов	шт.	16,8		3,57	0,72	2896,34	КБ-160.2			
Устройство плоской 4-слойной рулонной кровли	м <sup>2</sup>	13,6		2,39	0,20	362,66	подъемник ТП – 5			
Заполнение оконных и дверных проемов с учетом остекления	шт.	17,5		5,10	0,69	1939,94	ТП – 5			

Продолжение табл.2

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда на ед. изм.		Сметная ст-ть ед. изм. в ценах 2001г., руб.	Требуемые машины		Трудоем-кость, чел-дн	Стоимость на весь объем в ценах 2001г., тыс.руб.	
	ед. изм.	кол-во	чел-ч	маш-ч		наименование	число маш-см			
		на 100 м <sup>2</sup> общ. пл.			всего на дом					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство подготовки под полы	м <sup>2</sup>	126,0		0,76		0,86				
<b>Итого</b>										
<b>4. Внутренние отделочные работы:</b> Улучшенная штукатурка	м <sup>2</sup>	422,2		0,66	0,047	1,16	ТП – 5, штукатурный агрегат СО-114			
Облицовка стен глазурованными плитками	м <sup>2</sup>	52,4		1,72		5,82				
Облицовка керамическими плитками полов санузлов	м <sup>2</sup>	16,5		1,72		5,82				
Малярные работы	м <sup>2</sup>	397,2		0,30		0,82				
<b>Итого</b>										

<b>5. Наружные отделочные работы:</b> Облицовка цоколя плитками «кабанчик» по сетке	м <sup>2</sup>	1,4		2,84		11,52				
<b>6. Полы:</b> <b>устройство чистых полов:</b> из линолеума	м <sup>2</sup>	90,2		1,00		7,87				
из паркета	м <sup>2</sup>	7,3		3,48		21,29				
Итого										
<b>8. Устройство мусоропровода</b>	шт	1 на 1 секцию		73	33	775,00	КБ-160.2			
<b>7. Специализированные работы:</b> Сантехнические:										

Продолжение табл.2

Наименование работ	Объем работ			Затраты труда на ед. изм.		Сметная стоимость ед. изм. в ценах 2001г., руб.	Требуемые машины		Трудоемкость, чел-дн	Стоимость на весь объем в ценах 2001г., тыс.руб.	
	ед. изм.	кол-во		чел-ч	маш-ч		наименование	число маш-см			
1	2	на 100 м <sup>2</sup> общ. пл.	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Отопление	100 м <sup>2</sup>				106		13249,46				
Вентиляция	100 м <sup>2</sup>				13		384,37				
Узел управления	100 м <sup>2</sup>				8		1650,53				
Холодное водоснабжение	100 м <sup>2</sup>				25		3255,84				
Горячее водоснабжение	100 м <sup>2</sup>				25		2283,61				
Канализация	100 м <sup>2</sup>				37		8297,87				
Водосток	100 м <sup>2</sup>				2		203,49				
Газоснабжение	100 м <sup>2</sup>				18		6466,46				
Электромонтажные: Электроосвещение	100 м <sup>2</sup>				207		11169,34				
Слаботочные устройства	100 м <sup>2</sup>				20		1876,63				
Домофонная связь	100 м <sup>2</sup>				22		1921,85				

Итого:										
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Окончание табл.2

Наименование работ	Объем работ			Затраты труда на ед. изм.		Сметная стоимость ед. изм. в ценах 2001г., руб.	Требуемые машины		Трудоёмкость, чел-дн	Стоимость на весь объём в ценах 2001г., тыс.руб
	ед. изм.	кол-во		чел-ч	маш-ч		наименование	число маш-см		
		на 100 м <sup>2</sup> общ. пл.	всего на дом							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>9. Приобретение и монтаж лифтов</b>	1 лифт	1 на 1 секцию		88		13792,1				
Итого по этапам 2-9										
<b>10. Благоустройство территории:</b> планировка площадки, устройство малых форм тротуаров, подъездов, наружного освещения, малых форм, озеленение	%		1-2				ДЗ-18, ДУ-62	от суммы итогов по этапам 2-9	от суммы итогов по этапам 2-9	от суммы итогов по этапам 2-9
Итого по этапам 1-10										
<b>11. Прочие работы</b>	%		10					от суммы итогов по этапам 1-10	от суммы итогов по этапам 1-10	от суммы итогов по этапам 1-10
Всего										

### ***Возведение стен, перегородок и монтаж железобетонных конструкций***

Для возведения подземной части здания принят кран РДК25. Работы по надземной части выполняются башенным краном КБ-160.2, принятым по таблице 3.

Таблица 3

Число этажей	Наибольший вес элемента, т	Марки башенных кранов	
		Основной вариант	Заменяющий вариант
9	До 5 <sup>*)</sup>	КБ-100.2	КБ-306 КБ-160.2
	От 6 до 8	КБ-160.2	МСК-10-20 БК-180

<sup>\*)</sup> Железобетонная плита перекрытия массой 3 т, сантехкабина 4 т.

Таблица 4

**Комплект машин для механизированного выполнения земляных работ**

Механизируемые процессы					
Отрывка и перемещение грунта	Транспортирование грунта	Рыхление грунта	Разравнивание грунта	Зачистка и планировка грунта	Уплотнение грунта
<b>Р е к о м е н д у е т с я</b>					
Экскаваторы одноковшовые с ковшами емкостью 0,25-0,5м <sup>3</sup> и многоковшовые производительностью до 50 м <sup>3</sup> /ч.	Автосамосвалы грузоподъемностью 2,5-7т., землевозные тележки грузоподъемностью до 10 т. с тягачами (трактора-ми) мощностью до 160 л.с.	Навесные и прицепные рыхлители к тракторам (тягачам) мощностью 100-140 л.с.	Бульдозеры на тракторах (тягачах) мощностью 54-100л.с.	Бульдозеры на тракторах (тягачах) мощностью 25-100 л.с., экскаваторы – планировщики с ковшами емкостью 0,15-0,25 м <sup>3</sup> , автогрейдеры легкого типа.	Мототрамбовки до 200 кг, навесные трамбовочные плиты на экскаваторах, виброуплотняющие плиты, катки статическим весом до 10 т. и вибрационные весом до 2 т.
<b>П р и н я т о</b>					
экскаватор Э-2001 и бульдозер ДЗ-18 мощн. 59 кВт для перемещения грунта до 10 м (грунтр 1 группы).	Автосамосвал МАЗ-503 грузоподъемностью 7,06 т	Сменное оборудование Э-2001	Бульдозер ДЗ-18	Бульдозер ДЗ-18	Виброкаток ДУ-62 мощность 30 кВт

### ***Производство отделочных работ***

На период производства отделочных работ для вертикального транспорта строительных материалов используем грузовые строительные подъемники ТП-5, для перемещения и подачи штукатурного раствора на этажи – штукатурный агрегат. При выполнении штукатурных работ применяем необходимый инструмент, инвентарь, средства контроля, согласно нормокомплекту. Для производства малярных работ необходимы материалы: краски в виде заранее приготовленных колеров и обои, раскроенные и укомплектованные. Их привозят из производственно-комплектовочной базы УПТК. Аналогично поступают по чистым полам (линолеумным и паркетным).

### ***Технологическая последовательность выполняемых работ***

Кирпичные жилые дома строятся обычно в три цикла.

Первый цикл – строительство подземной части дома; ведущий процесс – монтаж конструкций подвала. В зависимости от конструкций подвала и объемов работ производится деление на захватки. Чтобы расчленить работы и организовать их поточное выполнение, целесообразно иметь не менее двух захваток.

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

Монтаж сборных фундаментов ведется одновременно с ручной доборкой грунта и подсыпкой песчаной постели (иногда бетонной подготовки, если это предусмотрено проектом).

Монтаж и кладка стен и перегородок подвала охватывает кроме основных, работы по устройству горизонтальной изоляции, арматурных поясов, крылец, прямиков.

Засыпка пазух котлована изнутри и подсыпка под полы выполняется после монтажа первого ряда стеновых блоков и планируется в графике параллельно монтажу стен.

Устройство выпусков и вводов коммуникаций (канализации, водостока, водопровода, теплосети, газа, электроснабжения, телефонизации, диспетчерской связи) предусматривается до засыпки пазух котлована снаружи.

Монтаж перекрытий и сварочные работы по ним планируются после окончания бетонных полов в подвале. Делить монтаж перекрытия на захватки, равные принятым для монтажа стен нельзя, так как машиноёмкость монтажа

перекрытий незначительна по сравнению с объемными работами по фундаментам и стенам подземной части здания.

Второй цикл – возведение надземной части дома – включает: возведение надземной части с сопутствующими работами; общестроительные работы; специальные (санитарно-технические, электромонтажные и др.). Ведущим процессом этого цикла является монтаж и кладка конструкций надземной части дома. В зависимости от конструкций и объема дома производится деление на захватки. Протяженные здания разбивают на захватки, величина которых принимается равной минимум этажу-секции и максимум этажу дома.

В основу производства работ по возведению многосекционных зданий независимо от их конструктивного решения, закладывается следующие технологические принципы: монтаж конструкций двумя параллельными потоками (по 3,4 и 5 секций в каждом) с применением двух башенных кранов; совмещение с монтажом последующих общестроительных и специальных работ. В этом случае здание разбивают на два участка, а каждый участок, в свою очередь, - на захватки. Строительные работы, совмещенные с монтажом конструкций, выполняются одновременно на двух участках, но на других этапах и захватках.

При составлении графика помимо чисто монтажных работ учитывается подача на этаж различных комплектующих материалов и деталей – сборных элементов вентиляционных коробов и мусоропроводов, электрощитов, нагревательных приборов, заготовок трубных разводов. Параллельно с монтажом конструкций ведутся работы по устройству ограждений лестниц и балконов. С отставанием на 1-2 этажа планируются общестроительные работы.

Проектирование производства специальных работ – санитарно-технических и электромонтажных – осуществляется в увязке с общестроительными и отделочными. Специальные работы могут выполняться малочисленными бригадами параллельно между собой в два этапа:

I-й этап – до штукатурных работ с отставанием от монтажа на 1 – 2 этажа. Работы планируются по захваткам с шагом, равным ритму монтажа этажа.

II этап – по циклам готовности малярных работ (не совпадает для санитарно-технических и электромонтажных работ). Окончание всех специальных работ соответствует срокам завершения отделки. Работы этого этапа выполняются, как правило, вне потока – без деления на захватки.

I этап санитарно-технических работ включает монтаж внутренних систем холодного и горячего водоснабжения, отопления и газоснабжения. В зимний период предусматриваются дополнительные работы по устройству временных систем для отопления отделяемых этажей.

II этап санитарно-технических работ начинается после первого цикла малярных работ, когда в санитарных узлах и кухнях закончена подготовка под последнюю окраску, что открывает фронт для установки санитарной техники. Все санитарно-технические работы выполняются одной бригадой, что не исключает

внутренней специализации (звено по сборке канализационных трубопроводов, звено по сварке труб).

I этап электромонтажных работ включает: разметку трасс, пробивку и сверление гнезд, штраб и борозд, прокладку стояков, труб и рукавов для скрытой проводки, раскладку проводов с частичной заделкой в стенах и в подготовке под полы, установку распаечных коробок, поэтажных шкафов и щитов и т.д.

II этап электромонтажных и слаботочных работ начинают после окраски потолков и заканчивают после оклейки (окраски) стен. Работы на этом этапе проводятся вне потока без деления на захватки. После окраски – «раскрытия» потолков в квартирах выполняют подвеску патронов и светильников. Вслед за оклейкой или окраской стен устанавливаются выключатели, розетки, звонки, плафоны. По окончании отделочных работ в доме выполняются слаботочные разводки радиотрансляционной связи, противопожарной сигнализации. Как правило, и сильноточные и слаботочные работы выполняют одни и те же звенья, но и в условиях большой концентрации строительства слаботочные устройства монтируют специализированные организации.

Лифтомонтажные работы выполняют специализированные субподрядные организации. Тюбинги лифтов устанавливает комплексная бригада, монтирующая дом. Слесари по монтажу лифтов приступают к выверке элементов и монтажу узлов лифта в период монтажа верхних этажей в сроки, обеспечивающие своевременное окончание работ. Начало этих работ в 9-ти этажных домах приходится на окончание сборки семи этажей. Выверка элементов и монтаж узлов лифтов производится на захватках, свободных от монтажа конструкций дома в последующий период.

Третий цикл – производство отделочных работ в жилом доме. Штукатурные работы в кирпичных зданиях выполняют специализированные бригады (звенья) отделочных СУ. В зависимости от установленных сроков и наличия рабочей силы штукатуры занимают сразу весь фронт работ или выполняют работы поточным методом, принимая за захватку этаж дома и перемещаясь с шагом, равным монтажу этажа. Плиточные работы выполняются в одном цикле со штукатурными.

Малярные работы производятся на всех этажах одновременно с разбивкой на два этапа. На I этапе осуществляется шпаклевка и окраска потолков, окраска лоджий, балконов, наружных откосов окон, подготовка под оклейку обоями и окраску стен и столярных изделий. Настилку паркета и линолеума с пришивкой плинтусов можно начинать вслед за последним мокрым процессом – «раскрытием потолков» и так же, как малярные работы, выполнять вне потока. По мере окончания этих работ открывают фронт для II этапа малярных работ.

На II этапе малярных работ производят оклейку обоями, окраску стен и столярных изделий.

Совмещение штукатурных и плиточных, малярных и паркетных, малярных и специальных работ достигается разделением фронта работ в пределах секции,

этажа и даже квартиры. Выполнение малярных работ, особенно относящихся к этапу II, с разбивкой на захватки по этажам-секциям, нецелесообразно. Этап II малярных работ должен выполняться сразу по всему дому, в сжатые сроки, перед сдачей его в эксплуатацию.

### ***Определение продолжительности работ, сменности, состава бригад, числа исполнителей***

Продолжительность механизированных работ определяем по производительности ведущей машины. Поэтому вначале устанавливаем продолжительность механизированных работ, ритм которых определяет все построение календарного плана, а затем рассчитываем продолжительность работ, выполняемых вручную.

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

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

где  $N_{маш.-см}$  - необходимое количество машино-смен;

$n_{маш}$  - количество машин;

$m$  - количество смен работы в сутки.

Продолжительность работ, выполняемых вручную  $T_p$ , дн, рассчитываем путем деления трудоемкости работ  $Q_p$ , чел.-дн, на количество рабочих  $n_ч$ , которые могут занять фронт работ

$$T_p = \frac{Q_p}{n_ч}.$$

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

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

При использовании основных машин (монтажных кранов, экскаваторов) количество смен принимается не менее двух. Сменность работ, выполняемых вручную и с помощью механизированного инструмента, зависит от фронта работ

и рабочих кадров. Количество смен определяется также требованиями проекта и нормативными сроками возведения объекта.

Число рабочих в смену и состав бригады определяем в соответствии с трудоемкостью и продолжительностью работ. При расчете состава бригады исходим из того, что переход с одной захватки на другую не должен вызывать изменений в численном и квалификационном составе. С учетом этого устанавливаем наиболее рациональное совмещение профессий в бригаде. Расчет состава бригады производим в следующей очередности: подсчитываем трудоёмкость работ; устанавливаем продолжительность ведущего процесса на основе данных о времени, необходимом ведущей машине; рассчитываем численный состав звеньев и бригады; определяем профессионально-квалификационный состав бригады.

В комплекс работ, поручаемых бригаде, включаем все операции, необходимые для бесперебойной работы ведущей машины, а также все технологически связанные или зависимые.

Чтобы численный состав бригады соответствовал производительности ведущей машины, за основу расчета принимаем сроки работ, определяемые по расчетному времени работы машины.

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

$$n_{зв} = \frac{Q_p}{T_{мех}}$$

Количественный состав бригады определяем суммированием численности всех звеньев бригады.

Основой сокращения сроков строительства объекта является применение поточного метода, обеспечивающего параллельное выполнение строительно-монтажных работ на разных захватках: возведение надземной части, сантехнические и электромонтажные работы, столярно-плотничные работы, штукатурные работы. Работы, не связанные между собой, должны выполняться параллельно и независимо друг от друга. При наличии технологической связи между работами в пределах общего фронта соответственно смещаются участки их выполнения и работы выполняются совмещенно.

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

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

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

### ***График движения рабочих кадров***

На основании календарного плана производства работ строим график движения рабочей силы по отдельным профессиям и в целом по объекту, для чего суммируем число рабочих, занятых каждый день. Графики используют также для определения потребности в ресурсах, организации хозяйственного и культурно-бытового обслуживания строительной площадки.

По приведенным на графике данным определяем коэффициент неравномерности использования рабочих

$$k = N_{\max}/N_{\text{ср}},$$

где  $N_{\max}$  — наибольшее по графику число рабочих, чел.,  $N_{\text{ср}}$  - среднесписочное число рабочих, чел.:

$$N_{\text{ср}} = \bar{\gamma} Q_p/T,$$

где  $\bar{Q}_p$  – общая трудоемкость, чел-дн.,  $T$  – продолжительность строительства, дн.

Пики и впадины на графике движения рабочих кадров желательно сгладить, что мы собственно и делаем, так как сосредоточение рабочих в отдельные временные промежутки на строительной площадке отрицательно сказывается на производительности работ, затрудняет организацию работ.

Для выравнивания графика увеличиваем или уменьшаем продолжительность выполнения отдельных работ, сдвигая сроки их начала и окончания, а также соответствующим образом корректируем составы бригад.

### ***График движения машин и механизмов***

В целях сокращения числа занятых на объекте рабочих следует предусматривать малую механизацию, используя при этом ручной механизированный инструмент, а также передовые приемы труда, выбранные на основе анализа опыта лучших производственных бригад и отдельных рабочих-новаторов. Как для механизированных, так и для ручных работ нужно выбирать наиболее совершенные приспособления и инвентарь. Особое внимание следует обращать на механизацию наиболее трудоемких работ, а также погрузочно-разгрузочных и транспортных операций.

Типы и мощности машин выбраны исходя из объема и условий работ. При выборе типа экскаватора кроме общего объема земляных работ учитываем глубину и характер выемки, место отвала грунта, наличие грунтовых вод, погрузку грунта в транспортные средства или работу в отвал.

При выборе крана для монтажа сборных железобетонных конструкций необходимо учитывать, чтобы основные параметры крана ( грузоподъемность, вылет стрелы, высота подъема крюка ) соответствовали условиям монтажа (максимальная масса элементов, требуемый вылет стрелы, высота расположения элементов над уровнем стоянки крана).

### ***Расчет технико-экономических показателей***

1. Сметная стоимость строительства дома в ценах 2001 года – \_\_\_\_\_ тыс. рублей.  
При переходе к текущим ценам 20\_\_ года используем индекс – \_\_\_\_\_ для ЧР.  
И получаем текущую сметную стоимость - \_\_\_\_\_ тыс.руб.

Сметная стоимость 1 м<sup>2</sup> общ. пл. - \_\_\_\_\_ тыс. руб.

2. Продолжительность строительства по календарному плану составляет \_\_\_\_\_ дней или \_\_\_\_\_ месяца. Нормативный срок строительства по СНиП [ ] составляет \_\_\_\_\_ месяцев или \_\_\_\_\_ дней. Сокращение продолжительности строительства \_\_\_\_\_ мес. или \_\_\_\_\_ дней.
3. Выработка в денежном выражении определяется как отношение сметной стоимости выполненных строительно-монтажных работ к трудоёмкости строительства объекта.

$\frac{C}{T} = \dots$  руб./чел. – дн. нормативная

$\frac{C}{T} = \dots$  руб./чел. – дн. проектная

4. Трудоёмкость на строительство объекта определена по калькуляции трудозатрат и составляет:  
 по нормативным показателям – \_\_\_\_\_ чел-дн.,  
 по проектируемым из графика движения рабочих - \_\_\_\_\_ чел-дн.  
 Трудоёмкость 1 м<sup>2</sup> общ. пл. \_\_\_\_\_ по норме и \_\_\_\_\_ по проекту.
5. Максимальное число рабочих берем из графика движения рабочих.

$$N_{\max} =$$

6. Среднее число рабочих определяем из следующего выражения

$$N_{\text{ср}} = \frac{\sum Q_{\text{пр}}(\text{чел-дн.})}{T_{\text{общ}}(\text{дн.})};$$

7. Коэффициент неравномерности движения рабочих кадров по объекту определена из следующего выражения:

$$K = \frac{N_{\max}}{N_{\text{ср}}} = \dots \leq 1,5$$

8. Эффект от сокращения продолжительности строительства (Э):

$$\text{Э} = 0,5 \cdot \left( 1 - \frac{T_{\text{к.п.}}}{T_{\text{н}}} \right)$$

где Н – накладные расходы, руб. Принять условно 20% сметной себестоимости СМР. Нормативная прибыль – 12% сметной стоимости;  $T_{\text{к.п.}}$  – продолжительность строительства по календарному плану;  $T_{\text{н}}$  – продолжительность строительства нормативная. Определяется по СНиП [3].

Полученные ТЭП сводим в табл. 5.

**Показатели календарного плана**

Наименование показателя	По норме	По календарному плану	$\frac{п.3}{п.2} \times 100 \%$
1	2	3	4
1. Сметная стоимость в базовых ценах, млн. руб.			100
2. Сметная стоимость в текущих ценах, млн. руб.			100
3. Сметная стоимость в текущих ценах 1 м <sup>2</sup> общей площади, тыс. руб.			100
4. Продолжительность строительства, мес.			
5. Сокращение продолжительности строительства, дн.	-		-
6. Общая трудоемкость работ, чел.-дн.			
7. Удельная трудоемкость, чел.-дн./м <sup>2</sup>			
8. Средняя выработка 1 рабочего, руб./чел.-дн.			
9. Максимальное число рабочих, чел.			
10. Среднее число рабочих, чел.			
11. Коэффициент неравномерности движения рабочих.	1,5		-
12. Эффект от сокращения продолжительности строительства, тыс. руб.	-		-

***Методика проектирования стройгенпланов и расчет потребности в ресурсах***

*Методика проектирования стройгенплана*

1. Находятся контуры подлежащих сносу и строительству зданий.
2. Наносятся постоянные инженерные сети, подлежащие строительству.
3. Устанавливаются пути движения монтажных механизмов и располагаются механизированные установки.
4. Проектируются места расположения складов.
5. Устанавливаются места расположения производственных предприятий.
6. Проектируется расположение электроустановок.
7. Размещаются временные административно-хозяйственные и бытовые сооружения, временные дороги и сети.

Временные здания проектируются с учетом района строительства, порядка освоения строительной площадки, графика движения рабочих.

Количество и номенклатура временных зданий определяется в зависимости от объема и характера СМР, территориального расположения, местных условий.

За основу расчета принимается списочное число рабочих в максимальной смене, которое определяется по графику движения рабочей силы:

$$N=1,05(O+H+ИТР+МОП+П),$$

где  $O = 0,7$  — рабочие основного производства;  $H = 0,2O$  — рабочие неосновного производства;  
 $ИТР = 0,08 (O+H)$  — инженерно-технические работники;  $МОП = 0,03 (O+H)$  — младший обслуживающий персонал;  $П = 0,05 (O+H)$  — практиканты.

Номенклатура временных зданий:

1. Производственного назначения:
  - 1.1. Передвижные растворобетонные узлы.
  - 1.2. Плотнично-столярные мастерские.
  - 1.3. Мастерские по ремонту и хранению средств малой механизации.
  - 1.4. Кровельно-изоляционные материалы.
  - 1.5. Малярные станции.
  - 1.6. Штукатурные станции.
2. Административно-хозяйственного назначения:
  - 2.1. Конторы СМУ, прораба и т.п.
  - 2.2. Проходные.
  - 2.3. Диспетчерские.
  - 2.4. Закрытые склады.
3. Культурно-бытового и санитарного назначения:
  - 3.1. Столовые, комнаты для приема пищи.
  - 3.2. Гардеробные.
  - 3.3. Душевые и умывальные.
  - 3.4. Туалеты.
4. Жилые и общественные:
  - 4.1. Общежития.
  - 4.2. Магазины.
  - 4.3. Бытового обслуживания.
  - 4.4. Клубы, кино, дискотеки, танцплощадки.

Для формирования комплекса мобильных зданий используются данные табл.

6.

### ***Организация водоснабжения***

Для обеспечения строительных площадок водой используют существующие системы водопровода населенных мест, открытые водоемы и речную воду, грунтовые воды. Необходимо стремиться использовать постоянные сети водоснабжения, следить за качеством воды.

Сети могут проектироваться трех типов: тупиковые, кольцевые, смешанные. Уклон временного трубопровода — не менее 0,005. Трубы газовые — 50, 70, 80, 100 мм, чугунные — 50, 75, 100, 125, 150, 200 мм.

Предусматривается не менее двух противопожарных гидрантов, расположенных на расстоянии не более 150 м друг от друга, 5-50 м от здания, 2,5 м — от дороги.

Таблица 6

**Нормативы потребности временных зданий и сооружений**

6м <sup>2</sup>	3-5м <sup>2</sup> на 1 ИТР	4 раб. на 1 м <sup>2</sup>	0,1 м <sup>2</sup> , но не <8м <sup>2</sup>	По расчету	0,5 м <sup>2</sup> на 1 раб.	0,2 м <sup>2</sup> на 1 раб.	2,5-4м <sup>2</sup> на 1 душ; 15 чел на 1 душ.сетку	2-2,25 м <sup>2</sup> на 15-20 чел на 1 очко
Проходна	Контора прораба и	Комната приема пищи	Комната обогрева	Закрытый склад	Гардероб с умывальником	Обеспыливание и сушка одежды	Душевые	Санузел

*Расчет потребности в воде*

За расчетный секундный расход воды принимается наибольшее из двух значений:

$$\max \left\{ \begin{array}{l} P = P_{\text{б}} + P_{\text{пр}} \\ P = P_{\text{пож}} + 0,5(P_{\text{б}} + P_{\text{пр}}) \end{array} \right\}$$

где  $P_{\text{б}}$  — расход воды на хозяйственно-бытовые нужды,

$$P_{\text{б}} = P_{\text{б}}' + P_{\text{б}}'';$$

$P_{\text{пр}}$  — расход воды на производственные нужды;  $P_{\text{пож}}$  — расход воды на противопожарные нужды.

$P_{\text{б}}'$ ;  $P_{\text{б}}''$  — соответственно расход воды на питье, умывание и приготовление пищи; на принятие душа, л/с:

$$P_{\text{б}}' = \frac{N \cdot b \cdot K}{n \cdot 3600}; \quad P_{\text{б}}'' = \frac{N \cdot a}{t \cdot 60} \text{ с,}$$

где  $N$  — наибольшее количество работающих в одну смену, чел.;  $b$  — норма водопотребления на 1 чел. в смену (10-15 л/см — без канализации, 20-25 — при канализации);  $a$  — норма водопотребления на 1 чел. 30-40 л);  $t$  —

продолжительность работы душевой установки;  $n$  — число часов работы в смену;  $K$  — коэффициент непрерывности водопотребления в течение смены ( $K = 2$  — канализация или  $K = 3$  — нет канализации);

$$P_{np} = 1,2 \frac{Q}{n \cdot 3600} K,$$

где 1,2 — коэффициент на неучтенные расходы воды;  $Q$  — расчетный расход воды на производственные нужды, л/с;  $K$  — коэффициент неравномерности потребления воды в течение смены. Для строительных работ  $K = 1,5$ ;  $P_{пож}$  — расчетный секундный расход воды на пожаротушение:

до 10 га — 10 л/с;

до 20 га и более — 15 л/с.

Диаметр трубопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4P \cdot 1000}{\pi V}},$$

где  $V$  — скорость движения воды в трубах (1-2 м/с).

### *Организация обеспечения строительства электроэнергией*

Электроэнергия на стройплощадке необходимо для питания электродвигателей строительных машин, станков и оборудования, технологических нужд — электросварки, электроподогрева растворобетонных смесей, каменной кладки, электропрогрева мерзлого грунта, освещения территории, рабочих мест, административно-бытовых помещений, складов.

### *Разработка проекта электроснабжения*

1. Выявляются источники получения электроэнергии.
  2. Определяют потребителей электроэнергии, места их расположения и мощность.
  3. Решается вопрос о величине напряжения высоковольтных и низковольтных сетей, мощности, типах и расположении трансформаторных подстанций, типах и сечении проводов.
  4. Разрабатывается проекта электроснабжения.
- Требуемая мощность для стройплощадки определяется по формуле:

$$P = \alpha \left( \frac{K_1 \sum_{i=1}^n P_{1i}}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \sum_{i=1}^n P_{2i}}{\cos \varphi_2} + K_3 \sum_{i=1}^n P_{3i} + K_4 \sum_{i=1}^n P_{4i} + K_5 \sum_{i=1}^n P_{5i} \right),$$

где  $\alpha$  — коэффициент, учитывающий потери мощности в сети (1,05-1,1);  $K_1 \dots K_5$  — коэффициенты спроса, учитывающие несовпадение нагрузок ( $K_1 = 0,6-0,5$ ;  $K_2 = 0,4$ ;  $K_3 = 0,8$ ;  $K_4 = 0,9$ ;  $K_5 = 0,8-0,4$ );  $\cos \varphi_1 = 0,7$ ;  $\cos \varphi_2 = 0,8$  — использование

мощности двигателя;  $P_1 \dots P_5$  — мощность двигателей крана, сварочных трансформаторов, мощность линий внутреннего освещения, наружного освещения и складов соответственно;  $n$  — мощность потребителей.

Площадь сечения проводов рассчитывается по формуле:

$$q = \frac{100Pl}{\rho u^2 \Delta H}, \text{ мм}^2,$$

где  $P$  — расчетная мощность на рассматриваемом участке, Вт;  $l$  — длина участка, м;  $\rho$  — удельная проводимость, м/Ом • мм<sup>2</sup> (медь — 57, сталь — 20, алюминий — 34,5);  $u$  — напряжение в сети (380 или 220 В);  $\Delta H$  — потери напряжения в сети, % (6-8%).

### *Организация и расчет теплоснабжения*

Тепло расходуется на строительной площадке в зимний период на производственно-технические нужды и обогрев временных зданий. К производственно-техническим нуждам относятся оттаивание мерзлых грунтов, подогрев воды и песка, приготовление раствора и бетона, прогрев растворов и бетонов, обогрев тепляков.

Обогреваются также производственные, хозяйственные и административно-бытовые временные здания.

Источником временного теплоснабжения может быть тепло постоянных котельных строящихся объектов, а также временных инвентарных котельных и ППКУ.

Общую площадь нагрева  $F$ , м<sup>2</sup>, во временных котельных определяют по формуле:

$$F = \frac{1,2 Q_{\text{общ}}}{a}, \text{ м}^2,$$

где  $Q_{\text{общ}}$  — потребность в тепле, кДж/ч;  $a$  — теплопроизводительность котла, кДж/м<sup>2</sup>ч;

1,2 — коэффициент запаса;

$$Q_{\text{общ}} = (Q_1 + Q_2) K_1 K_2, \text{ кДж/ч},$$

где  $Q_1, Q_2$  — количество тепла на отопление зданий и тепляков и на технологические нужды соответственно, кДж;  $K_1$  — коэффициент,

учитывающий потери тепла в сети,

$K_1 = 1,15$ ;  $K_2$  — коэффициент, учитывающий неучтенные расходы,  $K_2 = 1,1$ ;

$$Q_1 = aqV(t_{\text{в}} + t_{\text{н}}),$$

где  $a$  — коэффициент, зависящий от расчетной температуры наружного воздуха ( $a = 1,45 - 0,9$ );

$q$  — удельная тепловая характеристика здания,  $\text{кДж/м}^3 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}$ ;  $V$  — объем здания по наружному обмеру,  $\text{м}^3$ ;  $t_{\text{в}}$  и  $t_{\text{н}}$  — расчетная внутренняя и наружная температуры ( $t_{\text{в}} = 16 - 25$ ).

При  $V = 0,5 - 1,0$   $q = 0,72 - 0,9$ ;

При  $V = 1 - 2,0$  тыс.  $\text{м}^2$   $q = 0,54 - 0,68$ .

*Расчет потребности в сжатом воздухе*

$$Q_n = \sum_{i=1}^m K_i n_i q_i,$$

где  $q_i$  — расход сжатого воздуха соответствующим механизмом,  $\text{м}^3/\text{мин}$ ;  $n_i$  — число одноименных механизмов;  $K_i$  — коэффициент, учитывающий одновременность работы механизмов ( $0,6 - 1,0$ );

$m$  — количество разных механизмов.

Расчет диаметра воздухопровода ( $d$ ):

$$d = 3,18 \sqrt{Q_p}, \text{мм},$$

где  $Q_p$  — расход воздуха на расчетном участке.

Объем воздухоборника компрессора ( $V$ ):

$$V = K \sqrt{Q}, \text{мм},$$

где  $K$  — коэффициент, зависящий от производительности компрессора:

при  $10-40 \text{ м}^3/\text{мин}$   $K = 1,5$ ;

при  $3-10 \text{ м}^3/\text{мин}$   $K = 0,9$ ;

для передвижных компрессоров  $K = 0,4$ .

**Складское хозяйство должно обеспечивать** приемку материалов с определением их качества и количества, рациональное размещение и укладку с учетом их физико-химических свойств, механизацию погрузочно-разгрузочных работ, совершенствование технологии хранения, наименьшие потери, организацию отпуска материалов и учета материальных ценностей.

### *Расчет площади склада*

$$S_{\text{скл}} = \frac{Q}{aK}, \text{ м}^2,$$

где  $Q$  — объем хранимого материала в физических единицах;  $a$  — норма складирования на 1 м<sup>2</sup> площади;  $K$  — коэффициент, учитывающий проходы и проезды.

### **Требования охраны труда при проектировании стройгенпланов**

#### *По кранам и средствам механизации работ*

1. Монтажные краны располагаются на безопасном расстоянии от котлованов с учетом призмы обрушения грунта.
2. Башенные краны располагаются, как правило, у зданий со стороны, противоположной подъездам.
3. Подкрановый путь заземляется. Подключение крана к электросети — кабельное, рубильники располагаются в недоступном для посторонних месте.
4. Подкрановый путь ограждается. Опасные зоны указываются четко. При необходимости устанавливаются ограничители поворота крана.
5. Расстояние между наиболее выступающей частью крана и стеной строящегося здания — не менее 0,7 м.
6. Предусматриваются ограничители движения крана по подкрановым путям и концевые выключатели.
7. Механизированные установки располагаются вне зоны действия крана, ограждаются, предусматривается электрозащита.
8. Для машин и механизмов предусматриваются специальные площадки, исключающие загрязнение почвы. Все обтирочные и смазочные материалы хранятся в специально отведенных местах. Слив масла и горючего производится в специальную тару, на площадках с твердым покрытием.

#### *По дорогам и путям движения пешеходов*

##### *(схема движения транспорта)*

1. Обеспечение кругового либо сквозного проезда. Наличие двух въездов на стройплощадку, если протяженность участка более 1 км. Отсутствие тупиков.  
Задний ход машин недопустим.
2. Обозначение зон ограниченного движения, согласованное с работой крана.
3. Ширина дорог одного пути — 3,5 м, двух — 6,0 м. Радиус закругления — 20 м (пип — 10,5 м). Максимальный уклон — 8%. Полоса вокруг здания — 6 м.
4. Безопасные проходы для пешеходов в одном направлении — 1 м, в двух -2 м.

5. Переходы через железнодорожные пути.
6. Площадки разворота 12x12 м.

*По электросетям (между ТП и зданием — 15-20 м)*

В соответствии с указаниями по проектированию электрического освещения строительной площадки СН 81-70:

1. Переход дорог под углом 90°.
2. Ограждение опасных зон ВЛ до 20 кВт — 10 м, до 35 кВт — 15 м, до ПО кВт — 20 м.
3. Освещение проходов и охрана.
4. Высота провода от земли 6 и 7 м, расстояние между столбами 25—40 и 40-60 м, между складами и дорогой — 1,5 м + габариты крана, но не менее 3,5 м.

*По сетям водоснабжения*

1. Установка пожарных гидрантов — не менее двух, на расстоянии не более 150 м, не ближе 5 м и не далее 50 м от здания, 2 м — от дороги с твердым покрытием.
2. Размещение пожарных гидрантов и других средств пожаротушения у мест повышенной пожароопасности.

*По временным административно-хозяйственным зданиям и бытовым сооружениям*

1. Вне зоны действия крана.
2. Не менее 50 м от установки, выделяющей дым.
  1. Санузлы не более 100 м от рабочих мест, вне здания — не более 200 м.
  2. Блокировка бытовых помещений, приближение к выходу и дорогам с твердым покрытием, 2 м от забора.
  3. Предусматриваются места отдыха с озеленением и благоустройством.
  4. Предусматриваются пожарные разрывы между зданиями: сгораемыми — 20 м, несгораемыми — 10 м, несгораемыми и сгораемыми — 16 м (полусгораемыми и несгораемыми — 15 м).

*Технико-экономические показатели:*

1. Площадь застройки, га.
2. Коэффициент использования площади застройки, %.
3. Стоимость временных сооружений и оборудования территории — 1,2 % от сметной стоимости.

Сокращение площади застройки на 1 га снижает:

- протяженность водозаборных сетей на 750 м;
- площадь дорог на 250 м<sup>2</sup>;
- протяженность железнодорожных путей на 350 м.

## **Порядок оформления пояснительной записки курсовой работы**

Пояснительная записка курсовой работы выполняется на компьютере на стандартных листах А4, на которые нанесены рамки рабочего поля документа. Эти рамки отстоят от внешней стороны листа слева на 20 мм, а от других сторон – на 5 мм.

На листе содержания вычерчивается угловой штамп основной подписи для текстовых документов, на остальных листах – угловой штамп для последующих листов. Ведомость проёмов, ведомость перемычек, ведомость отделки помещений, экспликация полов оформляются в табличной форме.

В пояснительной записке можно использовать общепринятые сокращения русских слов и словосочетаний. Текст пояснительной записки делят на разделы, подразделы и пункты.

Заголовки разделов размещают симметрично тексту. Заголовки подразделов пишут с абзаца. На странице должно **располагаться 28-30 строк. Междустрочный интервал – 1,5, шрифт текста – 14 (Times New Roman), в таблицах - 12, в подстрочных сносках -10.** Текст печатается строчными буквами (кроме заглавных), выравнивается по ширине с использованием переносов слов. На титульном листе надпись: курсовая работа печатаются 18 шрифтом. Подчеркивание слов и выделение их курсивом внутри самой работы не допускается. Однако заголовки и подзаголовки при печатании текста письменной работы выделяются полужирным шрифтом. Абзацный отступ должен **соответствовать 1,25 см** и быть одинаковым по всей работе.

Иллюстрации (таблицы, чертежи, схемы, графики), которые расположены на отдельных страницах, включают в общую нумерацию страниц. Иллюстрации, кроме страниц, обозначаются словом «рис.» и нумеруются цифрами последовательно в пределах раздела.

Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделённых точкой, например, «Рис. 1.2» (второй рисунок первого раздела). Номер рисунка помещают ниже пояснительной надписи. Таблицы нумеруют последовательно арабскими цифрами (за исключением таблиц, приведённых в приложении) в пределах раздела.

Формулы нумеруют (если их две и более) арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера, разделённых точкой. Номер указывают с правой стороны на уровне формулы в круглых скобках, например (3.1) – первая формула третьего раздела.

Примечания к тексту и таблицам, в которых указывают справочные и поясняющие данные, нумеруют последовательно арабскими цифрами.

Ориентировочный объем пояснительной записки курсовой работы составляет **30-40 страниц**. В данный объем не входят приложения и список использованных источников. По согласованию с преподавателем объем работы может быть увеличен.

Ссылки в тексте допускается приводить в подстрочном примечании или указывать порядковый номер по списку источников, выделенный двумя косыми чертами.

Ссылки на формулы указывают порядковым номером формулы в скобках, например «... в формуле (2.1)».

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово «таблица» в тексте пишут полностью, если таблица не имеет номера, и сокращённо, если имеет номер, например, «в табл. 1.2».

В тексте работы «Введение», название глав, «Заключение» и «Список использованной литературы» печатаются (начинаются) с новой страницы.

Расстояние между заголовком и подзаголовком, заголовком и последующим текстом, подзаголовком и предыдущим текстом отделяют двумя полуторными межстрочными интервалами, а между подзаголовком и последующим текстом - одним полуторным межстрочным интервалом.

Главы письменных работ нумеруются арабскими цифрами и должны начинаться с новой страницы (листа). Номер главы состоит из числа: 1, 2 и т.д.

Заголовки (подзаголовки) располагаются центрированным (посередине текста) способом.

**Страницы письменных работ должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами по всему тексту. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу поля страницы без точки в конце. Первой страницей письменной работы является титульный лист. Он не нумеруется. В работе второй страницей является содержание.**

Титульный лист должен содержать наименование учебного заведения, формы обучения, обозначение характера работы (курсовая), ее тему, фамилию, имя, отчество выполнившего ее студента, номер курса и группы, ученую степень, должность или ученое звание научного руководителя, его фамилию и инициалы, графы «Дата сдачи», «Допустить к защите», «Дата защиты», «Оценка», место и год написания работы.

Оглавление работы, которое следует после титульного листа, должно содержать названия элементов структуры работы и номера листов, с которых они начинаются.

Используемые в работе нормативные правовые акты при первом упоминании о них необходимо обозначать полным наименованием акта с указанием в сноске официального источника публикации, а в дальнейшем – по усмотрению студента. Если в дальнейшем студент будет использовать в работе сокращённое наименование акта, то при первом его упоминании необходимо после указания полного наименования указать также то сокращенное наименование, под которым данный акт будет фигурировать в тексте.

При использовании нормативной литературы и цитировании отдельных научных положений студент обязан осуществлять в сносках ссылки на авторов и источники, откуда он заимствует материал (фамилия и инициалы автора, название работы, место и год издания, конкретная страница, откуда заимствована цитата). При этом цитирование допускается только в ограниченном объеме, оправданном целью цитирования (для обоснования актуальности рассматриваемого вопроса; демонстрации различных взглядов, существующих в науке по проблемам темы, подтверждения или опровержения выдвигаемых студентом тезисов и т.п.).

Прямое цитирование в тексте обязательно оформляется с помощью кавычек. В случае буквального воспроизведения положений научных трудов без указания на их названия и авторов курсовая работа к защите не допускается.

Материал в списке использованной литературы следует сгруппировать следующим образом:

1. Нормативные документы (по их юридической силе, в нисходящем порядке, внутри группы равной юридической силы по алфавиту или по дате издания. При этом необходимо указывать полное название документа, дату его принятия и источник официального опубликования).

2. Своды правил (перечисляются используемые своды правил с указанием их полного наименования и официальных источников опубликования).

3. Литература в алфавитном порядке по фамилиям авторов. Ссылки должны содержать фамилию и инициалы автора, основное заглавие, сведения к нему относящиеся, сведения об издании, место издания, издательство, дату издания и объем (наименование периодического издания, год и номер выпуска).

В списке использованных источников должны быть указаны только те материалы, на которые имеется ссылка (сноска) в работе.

Если в курсовой работе имеются приложения, их необходимо пронумеровать.

Все листы пояснительной записки курсовой работы должны быть пронумерованы.

Нумерация страниц в пояснительной записке курсовой работы должна быть сплошной. Студент отвечает за грамотность и аккуратность оформления пояснительной записки курсовой работы.

Наличие грамматических, орфографических и пунктуационных ошибок либо небрежное оформление работы может послужить причиной неудовлетворительной оценки работы.

Подстрочные сноски со ссылками на использованные источники должны иметь сплошную нумерацию.

### **Порядок представления курсовой работы на защиту**

Курсовая работа, подготовленная студентом в окончательной форме, должна быть представлена делопроизводителю кафедры в следующем комплекте:

**в письменной форме в прошитом, скрепленном виде – 1 экземпляр;**

**в электронной форме посредством направления на электронный почтовый адрес кафедры строительного производства [k\\_sp@chebpolytech.ru](mailto:k_sp@chebpolytech.ru) – 1 экземпляр.**

Делопроизводитель кафедры после регистрации факта и даты сдачи курсовой работы передает ее для проверки научным руководителем.

Передача курсовой работы в электронной форме может быть осуществлена путем направления ее студентом непосредственно научному руководителю по электронной почте.

После поступления курсовой работы на кафедру научный руководитель проверяет ее в течение 14 календарных дней с момента поступления на кафедру, после чего возвращает ее делопроизводителю со своим отзывом. В отзыве указываются следующие положения:

- наименование учебного заведения, кафедры, формы обучения;
- обозначение характера работы (курсовая), ее тему;
- фамилию, имя, отчество выполнившего ее студента, номер курса и группы;
- ученую степень, должность или ученое звание научного руководителя, его фамилию и инициалы;
- соответствие представленной курсовой работы общим требованиям, указанным в разделе 1 настоящих Методических рекомендаций;

- соответствие структуры курсовой работы требованиям, указанным в разделе 3 настоящих Методических рекомендаций;
- соответствие оформления курсовой работы требованиям, указанным в разделе 4 настоящих Методических рекомендаций;
- указание на основные выводы и предложения, сформулированные студентом в курсовой работе;
- указание на имеющиеся в курсовой работе недостатки (как по форме, так и по содержанию работы), не препятствующие допуску работы к защите;
- вывод о возможности допуска курсовой работы к защите;
- вопросы к защите;
- предлагаемая форма и дата защиты курсовой работы (устная (очная или дистанционная)).

В случае если поставленные научным руководителем вопросы не ясны студенту, он вправе уточнить их у научного руководителя лично во время его еженедельных консультаций (дежурств на кафедре) или дистанционно через электронную почту.

В случае формулирования научным руководителем вывода о невозможности допуска курсовой работы к защите курсовая работа подлежит подготовке заново с учетом замечаний, указанных научным руководителем, и повторному представлению на защиту в порядке, предусмотренном разделами 3-5, тому же научному руководителю.

### **Порядок защиты курсовой работы**

Защита курсовой работы может проводиться только научному руководителю.

Защита курсовой работы проводится в форме, установленной научным руководителем. Также с согласия научного руководителя или по его предложению, выраженному в отзыве, возможна защита курсовой работы в форме доклада на конференции или ином научном или научно-практическом мероприятии (при наличии такого мероприятия в сроки, установленные для допуска к сессии), или в форме доклада на студенческой научной конференции. В этом случае возможна рекомендация научного руководителя к опубликованию тезисов выступления.

При устной форме защиты курсовой работы студент должен подготовить ответы на вопросы, поставленные ему научным руководителем в отзыве.

Научный руководитель вправе по своему усмотрению задавать студенту дополнительные вопросы для проверки уровня и качества освоения им знаний по теме курсовой работы, а также для дополнительной проверки самостоятельности выполнения курсовой работы.

По итогам защиты научный руководитель определяет, может ли быть защита зачтена, или требуется повторная защита.

По итогам первоначальной или (в случае ее неудачи) повторной защиты курсовой работы научный руководитель ставит отметку о защите курсовой работы в зачетной книжке студента, в ведомости и на титульном листе работы.

**После защиты, отзыв и курсовая работа подлежат сканированию самим студентом и заливке в Электронную информационно-образовательную среду (Электронное портфолио) Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета по адресу <http://students.polytech21.ru/login.php>,**

после чего работа в письменной форме передаются студентом делопроизводителю для хранения в архиве Филиала.

### **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для написания курсовой работы**

#### Основная литература:

#### Основная литература

1. Гусакова, Е. А. Основы организации и управления в строительстве : учебник и практикум для вузов / Е. А. Гусакова, А. С. Павлов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 615 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20822-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588395>.

Павлов, А. С. Организационно-техническая и технологическая подготовка строительства : учебник и практикум для вузов / А. С. Павлов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 144 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17605-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590106>.

Бузырев, В. В. Управление качеством в строительстве : учебник для прикладного бакалавриата / В. В. Бузырев, М. Н. Юденко ; под общей редакцией М. Н. Юденко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05645-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556454>.

Гусев, Н. И. Организационные основы строительных процессов : учебное пособие для вузов / Н. И. Гусев, М. В. Кочеткова, В. И. Логанина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 273 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19507-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556555>.

Гусакова, Е. А. Организация строительного производства : учебник для вузов / Е. А. Гусакова, А. С. Павлов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20824-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/>.

Гусакова, Е. А. Основы организации и управления в строительстве : учебник и практикум для вузов / Е. А. Гусакова, А. С. Павлов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 615 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20822-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558824>.

Планирование и организация строительства в сложных условиях : учебник для вузов / О. А. Сотникова, Л. П. Салогуб, Т. В. Богатова, Р. Н. Кузнецов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 131 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13598-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567501>.

Павлов, А. С. Организационно-техническая и технологическая подготовка строительства : учебник и практикум для вузов / А. С. Павлов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 144 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17605-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559222>.

#### Дополнительная литература

Купцова, Е. В. Бизнес-планирование : учебник и практикум для вузов / Е. В. Купцова ; ответственный редактор А. А. Степанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8377-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583225>.

Лещинский, А. В. Организация технологических процессов на объекте капитального строительства: комплексная механизация: учебное пособие / А. В. Лещинский, Г. М. Вербицкий, Е. А. Шишкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 231 с. — ISBN 978-5-534-10288-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517687>.

Планирование на предприятии для строительных вузов : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Х. М. Гумба. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02926-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511400>

Бузырев, В. В. Управление качеством в строительстве : учебное пособие для вузов / В. В. Бузырев, М. Н. Юденко ; под общей редакцией М. Н. Юденко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 198 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05645-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540062> (дата обращения: 01.04.2024).

#### Периодика

Научно-технический и производственный журнал ПГС DOI: 10.33622/0869-7019 ISSN 0869-7019. Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science URL: <http://www.pgs1923.ru/ru/index.php?m=5> Текст-электронный <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7969>.

Согласовано

Подпись и ФИО завкафедрой

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

И.о. заведующему кафедрой « \_\_\_\_\_ »

Студента(ки) группы \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_

направления подготовки \_\_\_\_\_

тел. \_\_\_\_\_

ФИО студента

Заявление

Прошу утвердить тему курсовой работы

(наименование темы)

по дисциплине \_\_\_\_\_

(дата)

(подпись)

Тема согласована с научным руководителем \_\_\_\_\_

(дата)

(подпись)



**Пример оформления содержания**  
**Содержание**

Введение .....	3
1. Задание и исходные данные.....	4
2. Общие положения.....	4
3. Выбор методов производства работ и ведущих машин.....	11
4. Технологическая последовательность выполняемых работ.....	13
5. Определение продолжительности работ, сменности, состава бригад, числа исполнителей.....	15
6. График движения рабочих.....	17
7. График движения машин и механизмов.....	17
8. Расчет технико-экономических показателей календарного плана.....	18
9. Методика проектирования стройгенпланов и расчет потребности в ресурсах.....	20
Рекомендуемая литература.....	26
Приложение 1. Календарный план.	
Приложение 2. Стройгенплан.	
Заключение	

**Образец написания «Введения» курсовой работы****Введение**

**Актуальность темы.** Современное строительство характеризуется высокой сложностью проектов, жёсткими требованиями к срокам, стоимости и качеству работ. Эффективная организация, планирование и управление строительным производством становятся ключевыми факторами успеха реализации любого проекта. Актуальность курсовой работы обусловлена необходимостью: оптимизации использования трудовых, материально-технических и финансовых ресурсов; сокращения сроков строительства за счёт грамотного календарного планирования; обеспечения высокого качества строительно-монтажных работ при соблюдении требований безопасности; внедрения современных методов управления проектами (в т.ч. с применением BIM-технологий и специализированного ПО); минимизации рисков и издержек на всех этапах возведения объекта.

Грамотно организованное строительство позволяет не только выполнить проект в установленные сроки, но и повысить рентабельность инвестиций, что особенно важно в условиях рыночной конкуренции.

**Цель работы.** Разработать комплекс организационно-технологических решений для эффективного возведения строительного объекта, обеспечивающих выполнение работ в установленные сроки с соблюдением требований качества, безопасности и экономической целесообразности.

**Задачи исследования.** Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: изучить исходные данные по объекту строительства (архитектурно-планировочные решения, конструктивные особенности, условия площадки и т.д.). Разработать календарный план строительства с определением последовательности и продолжительности выполнения работ. Спроектировать строительный генеральный план (стройгенплан) с размещением временных сооружений, складов, дорог и инженерных сетей. Рассчитать потребность в трудовых и материально-технических ресурсах (рабочих, машинах, материалах). Выбрать методы производства основных строительно-монтажных работ и подобрать ведущую строительную технику. Разработать мероприятия по контролю качества строительно-монтажных работ на всех этапах строительства. Прописать требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности для данного объекта. Рассчитать технико-экономические показатели проекта (трудоемкость, себестоимость, продолжительность строительства). Оценить эффективность принятых организационно-технологических решений.

Результаты курсовой работы имеют практическую ценность, поскольку: закрепляют теоретические знания по организации, планированию и управлению в строительстве; развивают навыки разработки организационно-технологической документации (ПОС, ППР, стройгенпланов,

календарных планов); формируют умение работать с нормативной базой и справочными материалами; дают опыт технико-экономического обоснования проектных решений; подготавливают к решению реальных задач в профессиональной деятельности инженера-строителя.

### Образец написания «Заключения» курсовой работы

#### Заключение

В ходе выполнения курсовой работы была достигнута основная цель — разработан комплекс организационно-технологических решений для эффективного возведения [указать объект: например, «16-этажного кирпичного жилого дома»] с соблюдением требований по срокам, качеству, безопасности и экономической целесообразности.

Основные результаты работы. Изучены исходные данные объекта: архитектурно-планировочные и конструктивные решения здания; условия строительной площадки (рельеф, грунты, коммуникации); климатические особенности региона строительства. Разработан календарный план строительства, включающий: перечень строительно-монтажных работ; последовательность и сроки выполнения операций; расчёт трудоёмкости и машиноёмкости работ; график движения рабочих кадров; оптимизацию сроков за счёт совмещения технологических процессов.

Спроектирован строительный генеральный план (стройгенплан), на котором размещены: временные здания и сооружения (бытовки, склады, прорабская); дороги и проезды на площадке; места складирования материалов и конструкций; источники энергоснабжения, воды и канализации; зоны работы грузоподъёмных механизмов (кранов, подъёмников).

Рассчитана потребность в ресурсах: трудовые ресурсы — сформирован состав бригады с указанием профессий и разрядов; материально-технические ресурсы — составлена ведомость материалов, изделий и конструкций; техника и оборудование — подобран парк строительных машин с обоснованием выбора.

Выбраны методы производства основных работ, в т.ч.: технология кладки наружных и внутренних стен; монтаж сборных железобетонных конструкций; устройство монолитных элементов; организация подачи материалов на этажи.

Разработаны мероприятия по контролю качества, включающие: входной контроль материалов и конструкций; операционный контроль выполнения технологических операций; приёмочный контроль готовых конструкций с оформлением исполнительной документации.

Прописаны требования охраны труда и промышленной безопасности, в т.ч.: правила работы на высоте; меры безопасности при эксплуатации грузоподъёмных механизмов; противопожарные мероприятия; организация безопасных зон и проходов на площадке. Выполнен технико-экономический расчёт, который включает: общую трудоёмкость строительства (чел.-ч); машиноёмкость (маш.-ч); себестоимость строительно-монтажных работ (руб.); выработку на одного рабочего ( $\text{м}^2/\text{чел.-см}$ ); продолжительность строительства (дни).

Выводы. Разработанные организационно-технологические решения обеспечивают: соблюдение нормативных сроков возведения объекта; эффективное использование трудовых и материально-технических ресурсов; высокое качество строительно-монтажных работ; безопасные условия труда на строительной площадке.

## ОТЗЫВ на курсовую работу

Студент \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_, группа \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ формы обучения

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) программы \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_

Наименование темы \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

1. Представленная работа состоит из: введения, основной части, заключения и списка использованной литературы \_\_\_\_\_

2. Оценка качества выполнения курсовой работы

№ п/п	Критерии оценки	Оценка (по 5 - балльной шкале)
2.1.	Актуальность тематики работы	
2.2.	Логичность и структурированность работы	
2.3	Самостоятельность разработки календарного плана, стройгенплана и обобщения материала, интерпретации полученных результатов, обоснованность выводов в пояснительной записке	
2.4	Использование в работе наиболее оптимальных решений для составления календарного плана, стройгенплана	
2.5	Качество оформления графической части и пояснительной записки (полнота обзора источников, обоснованность объемно-планировочных решений, выбранных конструктивных)	
2.6	Результаты работы (новизна, теоретическая и практическая значимость и применимость)	
2.7.	Качество оформления работы (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям по оформлению)	
2.8	Использование календарного планирования, разработки сетевого графика и стройгенплана	
2.9	Использование в работе соответствующих направлению исследования источников литературы, нормативных документов, результатов научных исследований и материалов периодической печати	
Рекомендуемая оценка за работу (не обязательно среднее арифметическое из данных оценок)		

3. Замечания по подготовке и выполнению курсовой работы

4. Курсовая работа соответствует (не соответствует) предъявляемым требованиям, компетенции сформированы (не сформированы), заслуживает (не заслуживает) положительной оценки и может (не может) быть допущена к защите (нужное подчеркнуть)

5. Дополнительные комментарии к работе

---

---

«    «    \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

\_\_\_\_\_ (подпись руководителя)