

В.Н. Новикова
О. М. Николаева
О.А. Филь

Организационно-технологические решения в планировании, управлении и организации строительного производства



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ЗАДАЧА №1. СОСТАВЛЕНИЕ И РЕШЕНИЕ СЕТЕВОГО ГРАФИКА НА СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТА.....	4
1.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ЗАДАЧЕ	4
1.2. ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ.....	6
1.3. ПОСТРОЕНИЕ СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА	9
2. ЗАДАЧА №2. НАБОР РАБОТ НА ПЛАНОВЫЙ ПЕРИОД.....	10
2.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ЗАДАЧЕ	10
2.2. ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ.....	11
3. ЗАДАЧА №3. ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	14
3.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ЗАДАЧЕ	15
3.2. ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ.....	15
4. ЗАДАЧА №4. РАСЧЕТ КОМПЛЕКСНОГО ПОТОКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ПОТОЧНОЙ ЗАСТРОЙКИ ЖИЛОГО МАССИВА.....	17
4.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ЗАДАЧЕ	17
4.2. УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ КОМПЛЕКСНОГО ПОТОКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ПОТОЧНОЙ ЗАСТРОЙКИ ЖИЛОГО МАССИВА.....	18
4.3. ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ.....	19
5. ЗАДАЧА №5. РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	23
5.1. ПОРЯДОК РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ.....	23

5.2. ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ.....	25
5.3. СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫМ ТРЕСТОМ И СТРОИТЕЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ.....	30
5.4. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ.....	32
5.5. ТИПЫ СТРУКТУР.....	39
6. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В КУРСОВОМ И ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТАХ.....	43
7. РАЗРАБОТКА ОБЪЕКТНОЙ СМЕТЫ ПО УКРУПНЕННЫМ СТОИМОСТНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	45
8. СОСТАВЛЕНИЕ СВОДНОГО СМЕТНОГО РАСЧЕТА СТОИМОСТИ ОБЪЕКТА.....	53
9. ПРИМЕР РАЗРАБОТКИ СМЕТНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО УКРУПНЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	60
10. РАСЧЕТ СЕТЕВОГО ГРАФИКА МЕТОДОМ КРИТИЧЕСКОГО ПУТИ. РАСЧЕТ СЕТЕВОГО ГРАФИКА МЕТОДОМ PERT.....	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	101

ВВЕДЕНИЕ

В данном пособии приведены инженерные задачи по организации, планированию и управлению строительным производством для самостоятельной работы студентов по приобретению практических навыков по решению организационно-технологических вопросов строительства.

В пособии дано решение для данных задач:

- по календарному планированию с разработкой и расчетом сетевого графика на строительство промышленного объекта;
- по недельно-суточному оперативному планированию СМР с определением набора работ на плановый период по сетевому графику;
- по поточной застройке комплекса жилых зданий и сооружений с расчетом проектирования комплексного потока, специализированных и объемных потоков по инженерной подготовке территории, благоустройству и строительству жилых домов;
- по формированию организационной структуры предприятия с расчетом численности персонала по подразделениям с горизонтальными и вертикальными подразделениями управленческого труда, выбором типа структуры управления с учетом взаимодействия полномочий.

Для самостоятельной работы в учебном пособии приведены варианты по каждой задаче, это позволяет студентам решить предлагаемые задачи на основе полученной теоретической подготовки по организации, планированию и управлению строительством. Предлагаемое студентам учебное пособие предусматривает собой методические рекомендации по разработке организационно-технологических документов на основе решаемых задач.

Таким образом, изучив теоретические вопросы, изложенные в пособии, разобрав представленные примеры решения задач и пользуясь справочными данными, студенты самостоятельно сумеют рассчитать и решить предложенные задачи.

1. ЗАДАЧА №1. СОСТАВЛЕНИЕ И РЕШЕНИЕ СЕТЕВОГО ГРАФИКА НА СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТА

Разработать и рассчитать сетевой график строительства трехпролетного промышленного здания. Продолжительность строительства здания не должна превышать 150 дней.

1.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ЗАДАЧЕ

Сетка колонн 6х24 м.

Колонны железобетонные прямоугольного сечения.

Фундаменты монолитные железобетонного стаканного типа.

Стены – навесные панели из ячеистого бетона.

Подкрановые балки сборные железобетонные таврового сечения.

Покрытие – сборные железобетонные фермы и плиты.

Кровля рулонная по асфальтовой стяжке и утеплителю.

Полы асфальтовые по бетонной подготовке.

Оконное заполнение – стеклопанели (монтируются вместе со стеновыми панелями).

Ворота деревянные.

Отмостка асфальтовая.

Внутренняя отделка – известковая окраска стен и потолков.

Во 2-ом пролете цеха устраиваются железобетонные фундаменты под оборудование.

Во 1-м и 3-м пролетах имеются монолитные железобетонные этажерки и кирпичная кладка стен подсобных помещений. Перекрытие подсобных помещений выполняется из плоских железобетонных плит.

При строительстве цеха предполагается следующая технологическая последовательность.

1. Земляные работы выполняются в первую очередь под фундаменты колонн, а затем разрабатываются котлованы под фундаменты оборудования.
2. После бетонирования фундаментов под колонны (с соответствующей выдержкой и распалубкой) производится засыпка траншей и устройство бетонной подготовки в 1-м и 3-м пролетах. При выполнении бетонной подготовки устраивают фундаменты под кирпичные стены и этажерки.
3. Колонны цеха устанавливаются автокраном, работающим в 1-м и 3-м пролетах. Монтаж подкрановых балок и покрытия осуществляется гусеничным краном СКГ-30 и ведется в 1-м и 3-м пролетах последовательно. За это время во 2-м пролете оканчивают бетонирование фундаментов под оборудование и бетонную подготовку (предполагается, что фундаменты под оборудование не затрудняют последующую работу монтажного крана).
4. Монтаж каркаса заканчивается устройством покрытия во 2-м пролете.
5. Монтаж стеновых панелей начинается после окончания монтажа каркаса 1-го пролета.
6. Кровельные работы могут быть начаты раньше окончания монтажа всего каркаса, но их завершение связано с необходимостью окончания монтажа стеновых панелей.
7. Устройство этажерок и кирпичная кладка стен могут быть начаты после полного монтажа части каркаса и должны быть закончены до устройства чистых полов.
8. Отделочные работы начинаются после окончания кровельных работ во всем цехе или в отдельных пролетах.
9. Внутренние санитарно-технические и электротехнические работы ведутся вслед за монтажом каркаса.

При решении задачи предполагается, что объемы работ заранее определены и по ним подсчитана трудоемкость в человеко-днях. Исходные дан-

ные для работ сетевого графика сведены в табл.1, в которой трудоемкость работ дана в целых числах (для упрощения последующих расчетов). В табл. 1 на основе исходных данных трудоемкости работ, численности рабочих на различных видах СМР, определяют продолжительность каждой работы t_{i-j} сетевого графика с учетом проектируемой сменности работ и роста производительности труда по формуле:

$$t_{i-j} = \frac{Q_{i-j}}{N_{\text{раб}} \cdot S \cdot \alpha},$$

где Q_{i-j} – трудоемкость работы $i-j$ в чел-дн.;

$N_{\text{раб}}$ – число рабочих, занятых на этой работе;

S – проектируемая сменность работ $S = 1 \div 2$;

α – коэффициент роста производительности труда в строительстве $\alpha = 1,05 \div 1,10$.

1.2. ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

1. Составление сетевого графика.

Сетевой график (см. рис. 1) построен на основании принятой технологической последовательности и выполнения отдельных процессов с учетом совмещения ряда работ.

Монтаж конструкций ведется в две смены. Продолжительность выполнения каждой работы принята из таблицы исходных данных.

Все события на графике изображены кружками и пронумерованы. Начальное событие, соответствующее началу работ по возведению здания, имеет первый номер. Конечное событие, соответствующее окончанию строительства, имеет наибольший номер.

Работы (ожидания и зависимости) на графике показаны стрелками, причем каждая работа (ожидание, зависимость) обозначается номерами событий, которыми она ограничена.

Таблица 1

Карточка-определитель работ и ресурсы сетевого графика

Шифр работы	Наименование работы	Трудоёмкость в чел-дн.	Исполнители (профессия)	Кол-во рабочих в смену	Число смен в сутки	Продолжительность в дн.	Основной механизм
1-2	Разработка траншей экскаватором по осям А-А и Б-Б	40	Экскаваторщик	2	2	10	Экскаватор Э-505
2-3	То же В-В и Г-Г	40		2	2	10	
2-4	Бетонирование фундаментов в 1-м пролете	320	Бетонщики	20	1	16	Вибратор
4-6	То же 3-м пролете	320		20	1	16	
4-5	Выдержка и разопалубка фундаментов в 1-м пролете	16		4	1	4+7	-
6-8	То же в 3-м про-лете	16		4	1	4+7	
4-5	Обратная засыпка фундаментов с уплотнителем грунта в 1-м пролете	24	Бульдозерист, машинисты трамбовок	4	2	3	Бульдозер, трамбовка
6-7	То же в 3-м пролете	24		4	2	3	
3-13	Разработка котлованов под фундаменты во 2 пролете	16	Экскаваторщик	2	2	4	Экскаватор Э-505
13-14	Устройство фундаментов под оборудование во 2-м пролете	240	Бетонщики	15	1	16	Вибратор
6-8	Бетонная подготовка в 1-м пролете	100		10	1	10	
8-10	То же в 3-м пролете	100		10	1	10	
14-15	То же в 2-м пролете	100		10	1	10	
8-9	Монтаж колонн в 1-м пролете	60	Монтажники	6	2	5	Автокран
10-11	То же в 3-м пролете	60		6	2	5	
10-12	Монтаж подкрановых балок в 1-м пролете	180	Монтажники	6	2	15	Кран СКГ-30
12-16	То же в 3-м пролете	180		6	2	15	
16-17	То же в 2-м пролете	180		6	2	15	
12-18	Монтаж стеновых и оконных проемов в 1-м пролете	210	Монтажники	6	2	17	Кран Э-1003
18-19	То же в 3-м пролете	210		6	2	17	
19-20	То же в 2-м пролете	36		6	2	3	
18-21	Кровельные работы в 1-м пролете	600	Кровельщик	20	1	30	Подъемники
21-22	То же в 3-м пролете	600		20	1	30	
22-23	То же в 2-м пролете	600		20	1	30	
20-33	Навеска ворот	40	Плотники	6	1	8	Автокран
22-28	Малярные работы в 1-м пролете	40	Маляры	10	1	4	Мостовой кран
	То же в 3-м пролете	40		10	1	4	
28-29	То же в 2-м пролете	40		10	1	4	
12-25	Бетонирование этажерок	300	Бетонщик	15	1	20	Вибратор
12-24	Кирпичная кладка стен	400	Каменщик	10	1	40	Автокран
24-26	Перекрытие подсобных помещений	10		10	1	1	
27-30	Отмостка	130	Асфальтировщик	10	1	13	-
26-27	Чистые полы	300		10	1	30	-
12-31	Внутренние сантехнич. Работы	1050	Сантехники	15	1	70	-
12-32	Внутренние эл.технические работы	400	Эл. техники	10	1	45	-

Примечание: шифры работ в таблице проставлены по сетевому графику после улучшения его по времени (см. рис.1).

2. Расчет параметров сетевого графика

Принимаем метод расчета параметров сети на самом графике. При этом каждое событие (j), изображенное на графике кружком, делится на 4 сектора. Номер события (j) заносится в верхний сектор. Номер события, предшествующего событию (j) или следующего за ним, обозначается через (i).

Расчет ведется в следующей последовательности:

1-й этап. Определяем ранние сроки свершения событий и записываем их в левый сектор кружков событий.

Расчет ведется слева направо, начиная с 1-го события. Раннее свершение первого события $t_p(1)=0$. Раннее свершение любого другого события (j) равно сумме раннего свершения предшествующего события (i) и продолжительности предшествующей работы $t(i,j)$.

Если данному событию предшествует несколько событий (а следовательно, и работ), то его раннее свершение равно максимальному значению этой суммы. Одновременно с этим определяем предшествующие событие, через которое проходит максимальный путь к данному событию, и записываем его номер в нижний сектор кружка события. Значение левого сектора завершающего события сетевого графика определяют продолжительностью критического пути $t_{кр}$.

2-й этап. Определяем поздние сроки свершения события и записываем их в правые сектора кружков событий. Расчет ведется справа налево, начиная с завершающего события графика. Поздний срок свершения конечного события равен раннему его свершению и рассчитывается как разность между поздним сроком свершения последующего события и продолжительности работ. Критический путь при данном методе расчета пройдет через события, у которых левый и правый сектора равны между собой и через работы, у которых резервы времени равны 0.

1.3. ПОСТРОЕНИЕ СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА

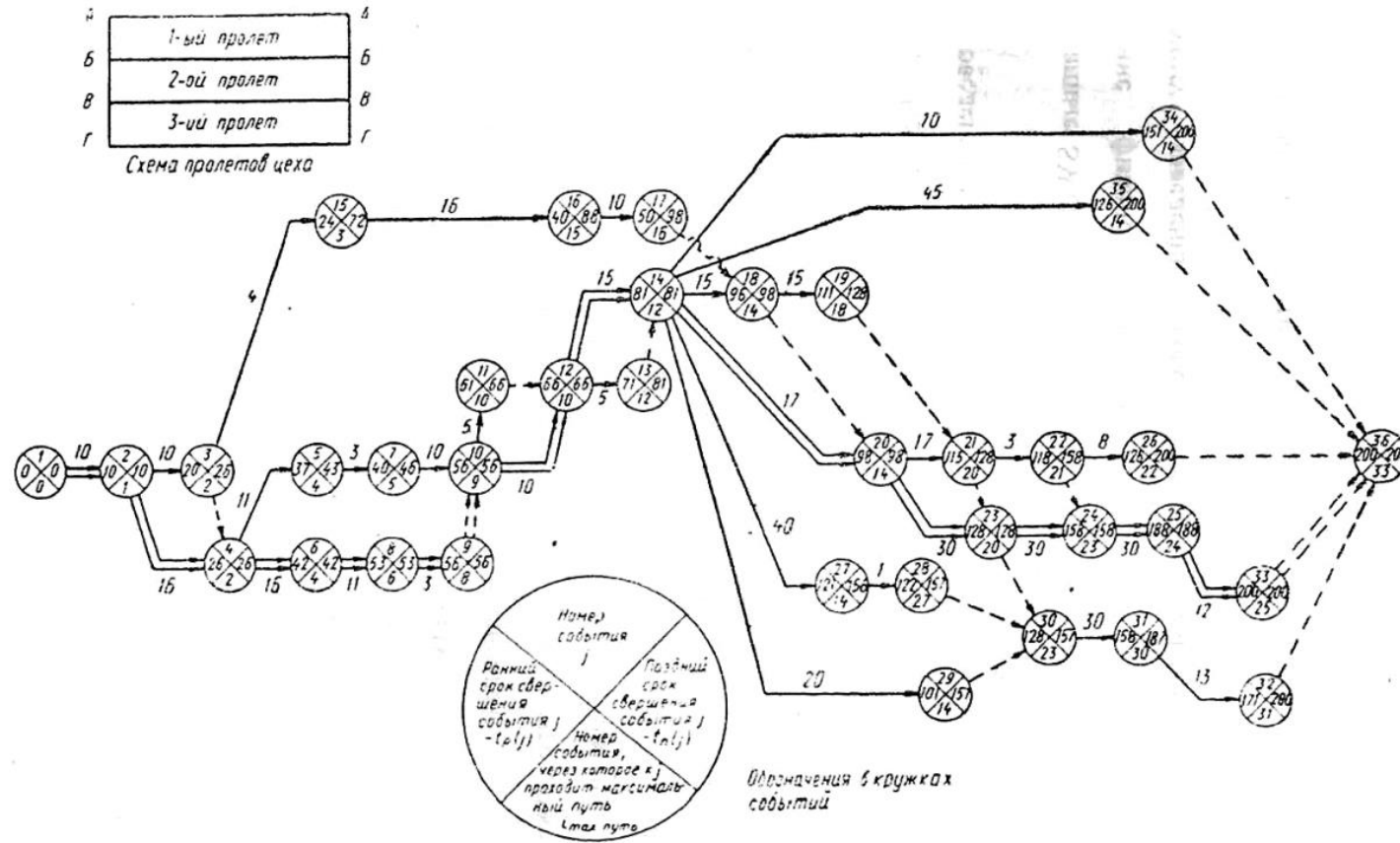


Рис. 1.

2. ЗАДАЧА №2. НАБОР РАБОТ НА ПЛАНОВЫЙ ПЕРИОД

Определить набор работ на плановый период ($t_{pl}=10$ дн.). график производства работ представлен на рис.1, оперативная информация дана в табл.2.

2.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ЗАДАЧЕ

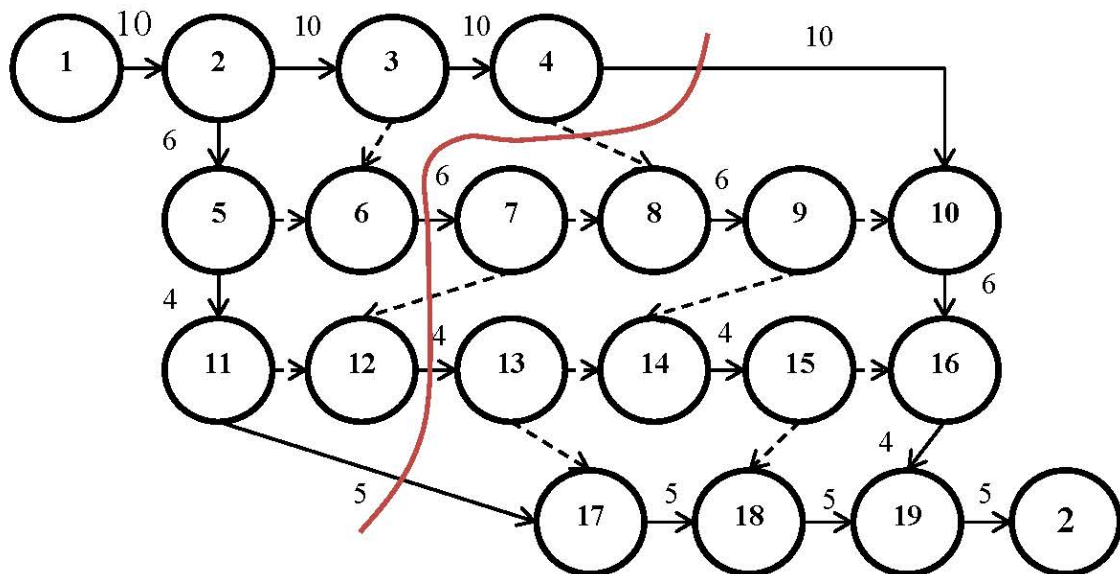


Рис.2.

Таблица 2

Оперативная информация

Наименование работ	Код работ	% выполнения работы
1	1-2	100
2	2-3	100
3	3-4	100
4	4-10	10
5	2-5	100
6	6-7	80
7	5-11	100
8	12-13	50
9	11-17	60

Номера начальных событий предшествующих работ	Шифр работы	$t_{i-j}^{ост}$	Раннее начало работы $T_{i-j}^{РН}$	Раннее окончание работы $T_{i-j}^{РН}$	N	$N^Д$	$t_{i-j}^{пл}$	K_{i-j}^B
-	12-13	2	0	2	.	.	2	0,50
12	13-14	0	2	2	*	-	-	-
12	13-17	0	2	2	*	-	-	-
9,13	14-15	4	9	13	.	.	10-1=9	0,25
14	15-16	0	13	13	-	-	-	-
14	15-18	0	13	13	-	-	-	-
10,15	16-19	4	15	19	-	-	-	-
11,13	17-18	5	2	7	.	.	5	1,00
15,17	18-19	5	13	18	-	-	-	-
16,15	19-20	5	19	24	-	-	-	-

4. Определим множество работ N , попавших в плановый период. Для этого проверим условие $t_{i-j}^{РН} < t_{пл}$ и отметим это в табл.2 в графе « N » одной точкой.

5. Определим множество действительных работ $N^Д$, попавших в плановый период. Для этого проверим условие $t_{i-j} < t_{пл}$ и отметим это в табл.2 в графе « $N^Д$ » второй точкой.

6. Для множества $N^Д$ определим продолжительность $t_{i-j}^{пл}$ выполнения каждой работы в плановом периоде ($t_{нл}=10$ дн.). для этого рассмотрим возможные варианты расположения работ в плановом периоде: $T_{i-j}^{Р0} < t_{пл}$, $t_{i-j}^{пл} = t_{ост}$.

7. Для множества $N^Д$ определим коэффициент выборки ресурсов K_{i-j}^B , который говорит о том, какая часть ресурсов, необходимых для выполнения данной работы приходится на плановый период:

$$K_{i-j}^B = \frac{(100 - P_{i-j}) \cdot t_{i-j}^{пл}}{100 \cdot t_{i-j}},$$

где K_{i-j}^B – коэффициент выборки ресурсов;

P_{i-j} – процент выполнения работ;

t_{i-j} - остаточная продолжительность работы;

$t_{i-j}^{пл}$ – продолжительность работы в плановом периоде.

$$K_{4-10}^B = \frac{(100 - 10) \cdot 9}{100 \cdot 9} = 0,9$$

$$K_{6-7}^B = \frac{(100 - 80) \cdot 3}{100 \cdot 3} = 0,2$$

$$K_{8-9}^B = \frac{(100 - 0) \cdot 6}{100 \cdot 6} = 1,0$$

$$K_{10-16}^B = \frac{(100 - 0) \cdot 1}{100 \cdot 6} = 0,17$$

$$K_{11-17}^B = \frac{(100 - 60) \cdot 2}{100 \cdot 2} = 0,4$$

$$K_{12-13}^B = \frac{(100 - 50) \cdot 2}{100 \cdot 2} = 0,5$$

$$K_{14-15}^B = \frac{(100 - 0) \cdot 1}{100 \cdot 4} = 0,25$$

$$K_{17-18}^B = \frac{(100 - 0) \cdot 5}{100 \cdot 5} = 1,0$$

Занесем эти данные в табл.3. Таким образом, набор работ на плановый период будет представлен списком, приведенным в табл.4.

Таблица 4

Набор работ на плановый период

Наименование работы	Шифр работы	$t_{i-j}^{пл}$	K_{i-j}^B
1	4-10	9	0,90
2	6-7	3	0,20
3	8-9	6	1,00
4	10-13	1	0,17
5	11-17	2	0,40
6	12-13	2	0,50
7	14-15	1	0,25
8	17-18	5	1,00

3. ЗАДАЧА №3. ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Для анализа итогов работы строительного участка (комплекса) применяют как аналитические, так и графические методы. Для постоянного анализа важнейшей взаимосвязи прибыли, объемов работ и себестоимости в каждом строительном подразделении строят графики этих зависимостей.

Это позволяет находить точку безубыточности и изменять ее местоположение в зависимости от объемов работ и себестоимости постоянных и переменных затрат. Точка безубыточности (порог рентабельности) показывает величину минимального объема выпуска готовой строительной продукции, при котором производство будет безубыточным, то есть такой объем выручки от реализации, при котором строительная организация уже не имеет убытков, но еще не получает прибыли, выручка только покрывает затраты.

При анализе безубыточности принимают следующие допущения:

1. Изменяется только объем выпуска строительной продукции, а все другие показатели остаются неизменными (производительность труда, стоимость единицы сырья, ставки заработной платы, цена товара).
2. Предприятие выпускает одно изделие или ограниченную номенклатуру с фиксированной долей каждого изделия.
3. Совокупные издержки и выручка линейно зависят от объемов производства.
4. Анализируется только приемлемый диапазон объемов производства.
5. Издержки можно точно разделить на постоянные и переменные.

3.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ЗАДАЧЕ

Цех по производству сборных ЖБК ДСК-1 имеет следующие данные:

Таблица 22

Цена изделия q тыс. руб	Объем реализации серийного изделия, шт	Постоянные за- траты a , тыс. руб	Переменные за- траты b , тыс. руб	Удельные пере- менные затраты b , тыс. руб/шт
5	4000	8600	11000	2,75

Определить порог рентабельности и объем реализации, при котором прибыль N составит 10 000 тыс. руб.

3.2. ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Сначала решим задачу аналитическим методом.

1. Находим объем реализации q_0 , который соответствует порогу рентабельности:

$$q_0 = \frac{a}{p - b} = \frac{8600}{5 - 2,75} = 3822 \text{ шт.}$$

2. При данном пороге рентабельности выручка V от реализации составит:

$$V = p \cdot q_0 = 5 \cdot 3822 = 19110 \text{ тыс. руб.}$$

Прибыль N будет равна нулю.

3. Прибыль N равна разнице между выручкой и затратами:

$$N = p \cdot q - (a + b \cdot q) = 5 \cdot 4000 - (8600 + 2,75 \cdot 4000) = 400 \text{ тыс. руб.}$$

4. Для получения целевой прибыли необходимо рассчитать количество требуемой продукции по формуле:

$$q = \frac{a + N}{p - b} = \frac{8600 + 10000}{5 - 2,75} = 8267 \text{ шт.}$$

Таким образом, для получения целевой прибыли в объеме 10000 тыс. руб., необходимо реализовать 8267 шт. серийного изделия.

Теперь решим задачу графическим методом, для чего построим линейный график. По оси абсцисс отметим объемы реализации (в шт.), по оси ординат – объемы выручки и затрат (в тыс. руб.).

Чтобы построить линию, показывающую выручку от реализации при заданном объеме (4000 тыс. шт.), соединим точку O с точкой A , которую найдем, перемножив p и q :

$$V = p \cdot a = 5 \cdot 4000 = 20\,000 \text{ тыс. руб.}$$

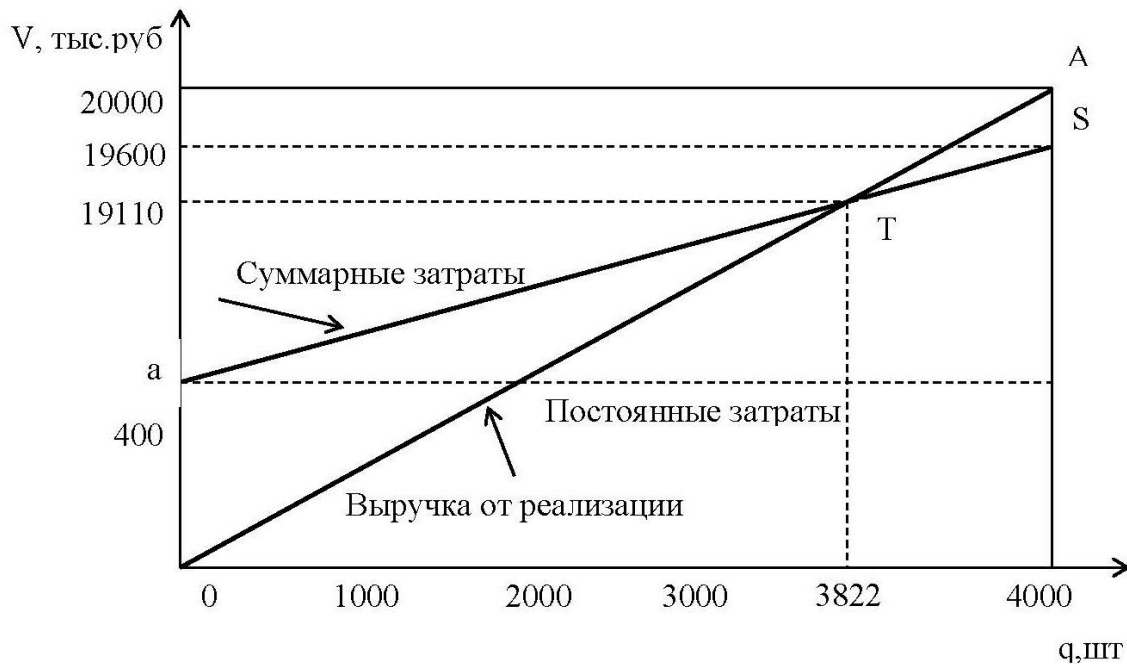


Рис.3

Затем строим линию суммарных затрат от точки a до точки S , для этого переменные затраты b складываем с постоянными a :

$$11000 + 8600 = 19\,600 \text{ тыс. руб.}$$

Пересечение прямой OA с прямой aS покажет точку безубыточности T , объем реализации продукции (3822 шт.) и выручку (19 110 тыс. руб.) при данном пороге рентабельности.

Оба метода показывают, что в данной задаче зона убыточной работы превышает зону прибыли (площадь $\triangle OaT$ больше площади $\triangle TAS$). Для увеличения прибыли до 10000 тыс. руб. При заданных затратах необходимо значительно повысить объем реализации, что и подтверждается расчетом:

$$q = \frac{a + N}{p - b} = \frac{8600 + 10000}{5 - 2,75} = 8267 \text{ шт.}$$

4. ЗАДАЧА №4. РАСЧЕТ КОМПЛЕКСНОГО ПОТОКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ПОТОЧНОЙ ЗАСТРОЙКИ ЖИЛОГО МАССИВА

Запроектировать календарный план строительства жилого микрорайона полезной площадью $F = 99,7$ тыс.м². Директивный срок строительства $T_d = 30$ мес.

4.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ЗАДАЧЕ

Таблица 24

Сводный перечень и показатели объемов и трудоемкости СМР объектов жилого массива

Наименование объектов и работ	Объем работ		Стоимость, тыс. руб.	Трудоемкость, чел-дн
	ед. изм.	руб		
1. Подготовительные работы	га	35,2	312,9	4810
2. Инженерная подготовка территории				
Вертикальная планировка	м ²	73980	88,98	2224
Наружные канализационные сети	пог.м.	8480	165,12	3392
Наружные водопроводные сети	пог.м.	7340	117,96	2939
Наружные водостоки	пог.м.	2740	70,15	2190
Наружные теплотрассы	пог.м.	3420	353,6	4780
Электросети ТП	пог.м.	14620	110,33	1170
Слаботочные устройства	пог.м.	10600	65,9	636
Прокладка газопровода	пог.м.	10650	168,57	315

Устройство дорог и проездов	м ²	32200	352,3	4830
Итого по разделу:			1492,91	25311
3. Жилые дома: кирпичные	шт	8	2759,89	45960
	м ²	21860		
крупнопанельные	шт	22	8154,30	101930
	м	78340		
Итого по разделу:			10914,19	147890
4. Культурно-бытовые объекты				
Школа на 960 учащихся	шт	2	608,96	12180
Детские сады-ясли	шт	5	606,63	10130
Кинотеатр на 800 мест	шт	1	293,80	5876
Предприятие	шт	4	540,72	10824
Итого по разделу:			2750,11	39010
5. Благоустройство	м ²	63130	339,34	7540
Озеленение массива	га	35,2	275,72	6130
Итого по разделу:			615,06	13670
Всего по массиву			16085,17	230691

4.2. УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ КОМПЛЕКСНОГО ПОТОКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ПОТОЧНОЙ ЗАСТРОЙКИ ЖИЛОГО МАССИВА

1. Организационно-технологическая структура комплексного потока.

В составе комплексного потока формируется ряд объектных и специализированных потоков. Их номенклатура устанавливается в зависимости от состава и архитектурно-строительной характеристики объектов массива, сроков строительства, уровня специализации строительных организаций. Комплексный поток включает следующие объектные и специализированные потоки:

1. Подготовительные работы.
2. Планировка территории.
3. Прокладка наружных канализационных сетей.
4. Прокладка наружных водопроводных сетей.
5. Прокладка наружных газопроводных сетей.
6. Прокладка наружных теплоизоляционных сетей.
7. Прокладка наружных сетей электроснабжения и монтажа трансформаторных подстанций (ТП).
8. Прокладка наружных слаботочных сетей.
9. Устройство дорог и проездов.
10. Возведение жилых домов.
11. Возведение культурно-бытовых объектов.
12. Благоустройство территории.

4.3. ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

1. Определить объемы и трудоемкости строительно-монтажных работ.
2. Установить организационно-технологическую структуру комплексного потока.
3. Рассчитать параметры комплексного потока в соответствии с директивным сроком строительства.
4. Рассчитать специализированные и объективные потоки.
5. Составить сводный календарный план.

1. Расчет комплексного потока.

1. Определяется продолжительность подготовительного периода, исходя из условия, что среднее количество рабочих дней в месяце - 22 дня. Предварительно продолжительность подготовительного периода принимается в размере 10% от директивного срока строительства.

$$T_{л} = 30 \text{ мес} = 660 \text{ дн.}$$

$$T_{под} = 0,1 * 660 = 66 \text{ дн.}$$

2. Определяется период развертывания комплексного потока. Период развертывания объектного потока для жилых домов составляет (T_0):

- для городских микрорайонов 100-150 дн.

- для сельских поселков 30-50 дн.

$$T_{\text{разв}} = T_{\text{под}} + T_0 = 66 + 125 = 191 \text{ дн.}$$

3. Определяется продолжительность планового выпуска продукции комплексного потока:

$$T_{\text{пр}}^{\text{пл}} = T_{\text{д}} - T_{\text{разв}} - T_{\text{оп}},$$

$$T_{\text{оп}} = T_{\text{д}} \cdot 0,15 = 660 \cdot 0,15 = 99 \text{ дн.},$$

$$T_{\text{пр}}^{\text{пл}} = 660 - 191 - 99 = 370 \text{ дн.}$$

4. Определяется плановая интенсивность комплексного потока:

$$J^{\text{пл}} = \frac{F}{T_{\text{пр}}^{\text{пл}}} = \frac{99700}{370} = 270 \text{ м}^2 \text{ общей площади.}$$

5. Рассчитывается количество параллельных потоков по возведению жилых домов:

$$n = \frac{J^{\text{пл}}}{A \cdot S} = \frac{270}{50 \cdot 2} = 2,7.$$

Для жилых домов, входящих в состав массива, принимаем 3 параллельных потока:

1 поток: строительство домов с кирпичными стенами общей площадью 21860 м².

2 поток: строительство 11 крупнопанельных домов общей площадью 39170 м².

3 поток: строительство 22 крупнопанельных домов общей площадью 39170 м².

6. Вычисляется фактическая интенсивность комплексного потока:

$$J_{\text{ф}} = n_{\text{пр}} \cdot A \cdot S = 3 \cdot 50 \cdot 2 = 300 \text{ м}^2/\text{дн.}$$

7. Рассчитывается фактический период выпуска продукции комплексного потока:

$$T_{\text{пр}}^{\Phi} = \frac{F}{J^{\Phi}} = \frac{99700}{300} = 334 \text{ дн.}$$

8. Определяются фактические сроки строительства жилого массива:

$$T_{\Phi} = T_{\text{разв}} + T_{\text{оп}} + T_{\text{пр}}^{\Phi} = 191 + 99 + 334 = 624 \text{ дн} < T_{\text{д}}$$

2. Расчет объектных потоков по возведению жилых домов

1. Определяется продолжительность объектных потоков по строительству жилых домов:

$$T_{\text{об}}^1 = T_0 + \frac{F_{\text{об}}^1}{A \cdot S} = 125 + \frac{21860}{50 \cdot 2} = 344 \text{ дн.},$$

$$T_{\text{об}}^2 = T_0 + \frac{F_{\text{об}}^2}{A \cdot S} = 125 + \frac{39170}{100 \cdot 2} = 323 \text{ дн.},$$

$$T_{\text{об}}^3 = T_0 + \frac{F_{\text{об}}^3}{A \cdot S} = 125 + \frac{39170}{100 \cdot 2} = 323 \text{ дн.}$$

Сменная производительность башенных кранов на строительстве жилых домов:

- для крупнопанельных домов - 70-100 м² общей площади;
- для крупноблочных домов - 60-80 м² общей площади;
- для кирпичных домов - 40-60 м² общей площади.

2. Вычисляется число работающих, занятых на возведении жилых домов по объектным потокам по формулам:

$$N_{\text{об}}^1 = \frac{C_{\text{об}}^1}{V_{\text{смп}} \cdot T_{\text{об}}^1 \cdot a} = \frac{2759890}{40 \cdot 344 \cdot 1,09} = 184 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{об}}^2 = \frac{C_{\text{об}}^2}{V_{\text{смп}} \cdot T_{\text{об}}^2 \cdot a} = \frac{4077150}{40 \cdot 323 \cdot 1,15} = 275 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{об}}^3 = \frac{C_{\text{об}}^3}{V_{\text{смп}} \cdot T_{\text{об}}^3 \cdot a} = \frac{4077150}{40 \cdot 323 \cdot 1,15} = 275 \text{ чел.}$$

3. Расчет специализированных потоков

Расчет подготовительного периода

1. Определяется продолжительность подготовительного периода $T_{\text{под}} = 66$ дн.

2. Определяется число рабочих, занятых на выполнении работ подготовительного периода:

$$N_{\text{под}} = \frac{C_{\text{под}}}{V_{\text{смп}} \cdot T_{\text{под}} \cdot a} = \frac{312900}{40 \cdot 66 \cdot 1,1} = 105 \text{ чел.}$$

Расчет потока по прокладке наружных канализационных сетей.

1. Определяется число рабочих, занятых на выполнении работ данного специализированного потока:

$$N_{\text{кан}} = \frac{C_{\text{кан}}}{V_{\text{смп}} \cdot T_{\text{пр}}^{\Phi} \cdot a} = \frac{165120}{800 \cdot 334 \cdot 1,1} = 5 \text{ чел.}$$

Численность рабочих в бригаде принимается равной минимальному численному составу бригады. Принимаем $N_{\text{кан}} = 10$ чел.

2. Рассчитывается продолжительность потока по формуле:

$$T_{\text{кан}} = \tau_{22\text{анн}} + \frac{C_{\text{кан}}}{V_{\text{кан}} \cdot N_{\text{кан}}^{\text{пр}}} = 8 + \frac{165120}{80 \cdot 10} = 8 + 206 = 214 \text{ дн.}$$

Расчет остальных специализированных потоков выполняется аналогично потоку по прокладке наружных канализационных сетей.

Таблица 25

Период развертывания специализированных потоков

Наименование потока	Продолжительность, дн.
Планировка территории	4
Прокладка канализации	8
Прокладка водопровода	6
Прокладка газопровода	6
Прокладка электросетей	5
Прокладка теплотрассы	10
Прокладка слаботочных сетей	5
Устройство водостоков	8
Устройство дорог	16
Благоустройство территории	10

5. ЗАДАЧА №5. РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

5.1. ПОРЯДОК РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Таблица 40

№ варианта	Годовой объем работ, выполняемый собственными силами, тыс. руб	Годовой объем работ, выполняемый силами субподрядных организаций, тыс. руб	Число филиалов	Численность рабочих, чел	Численность работающих, чел	Годовое количество объектов	Стоимость активной части основных производственных фондов, тыс. руб

Исходные данные

1. Определяется общая численность ИТР и служащих аппарата предприятия и его филиалов по каждой функции (используя прил.1). Полученные данные сводятся в табл.2.

Таблица 42

Общая численность работников

Шифр функции управления	Функция управления	Численность ИТР и служащих
01		22
02		18
03		48
04		10
05		4
06		14
07		10
08		9
09		13
10		37
Итого		185

2. Общая численность ИТР и служащих распределяется между аппаратом предприятия и его филиалами, используя коэффициент централизации по каж-

Рекомендуемое распределение численности работников в аппарате предприятия приведено в прил.4 в процентах.

4. Определяется состав функциональных подразделений филиалов и численность работников каждого подразделения, результаты сводятся в табл. 5. Рекомендуемое распределение численности работников в аппарате филиалов в процентах приведено в прил.3. Условно объемы работ каждого филиала, следовательно, и количество работников каждого из них принимаем равным.

Таблица 45

Состав функциональных подразделений филиала

Шифр функции управления	Расчетная численность работников	Руководство и аппарат при руководстве	ПТО	Плановый отдел	Бухгалтерия
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					

5. Составляется структурная схема аппарата управления предприятия и филиала.

5.2. ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Основой расчета служат "Нормативы численности и типовые структуры аппарата управления", разработанные Госстроем РФ.

Согласно этой методике процесс управления разделен на 10 функций:

1.Общее (административное) руководство и оперативное управление производством.

2.Планирование производственно-хозяйственной деятельности.

3.Техническая подготовка производства.

4. Организация труда и заработной платы.
5. Охрана труда и техника безопасности.
6. Комплектование и подготовка кадров.
7. Управление материально-техническим снабжением.
8. Механизация работ и руководство энергетическим обслуживанием.
9. Хозяйственное обслуживание и общее делопроизводство.
10. Бухгалтерский учет и финансовая деятельность.

Рассчитайте нормативную численность ИТР и служащих и постройте организационную структуру предприятия и его филиалов. Предприятие является генподрядной организацией. Основные показатели деятельности сведены в табл.47.

Таблица 47

№ варианта	Годовой объем работ, выполняемый собственными силами, тыс. руб	Годовой объем работ, выполняемый силами субподрядных организаций, тыс. руб	Число филиалов	Численность рабочих, чел	Численность работающих , чел	Годовое количество объектов	Стоимость активной части основных производственных фондов, тыс. руб
23	24000	16000	8	2670	3200	415	710

1. Определяется общая численность ИТР и служащих аппарата предприятия и его филиалов по каждой функции (используя прил.1). Полученные данные сводятся в табл.2.

Таблица 48

Общая численность работников

Шифр функции управления	Функция управления	Численность ИТР и служащих
01	Общее (административное) руководство и оперативное управление производством	38
02	Планирование производственно-хозяйственной деятельности	28
03	Техническая подготовка производства	81
04	Организация труда и заработной платы	13
05	Охрана труда и техника безопасности	10
06	Комплектование и подготовка кадров	18
07	Управление материально-техническим снабжением	16
08	Механизация работ и руководство энергетическим обслуживанием	10
09	Хозяйственное обслуживание и общее делопроизводство	23
10	Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	45
Итого		282

2. Общая численность ИТР и служащих распределяется между аппаратом предприятия и его филиалами, используя коэффициент централизации по каждой функции управления, и результаты распределения сводятся в табл.49.

Таблица 49

Распределение ИТР и служащих

Шифр функции управления	Выбранный коэффициент централизации	Численность ИТР и служащих		
		Всего	В аппарате предприятия	В аппарате филиалов
01	0,20-0,30	38	$38*0,20=8$	$38-8=30$
02	0,20-0,35	28	$28*0,20=6$	$28-6=22$
03	0,30-0,55	81	$81*0,30=24$	$81-24=57$
04	0,20-0,50	13	$13*0,20=3$	$13-3=10$
05	0,20-0,40	10	$10*0,20=2$	$10-2=8$
06	0,15-0,30	18	$18*0,20=4$	$18-4=14$
07	0,15-0,40	16	$16*0,20=3$	$16-3=13$
08	0,15-0,25	10	$10*0,20=2$	$10-2=8$
09	0,15-0,50	23	$23*0,20=5$	$23-5=18$
10	0,10-0,25	45	$245*0,10=5$	$45-5=40$
Всего:		282	62	220

3. Определяется состав функциональных подразделений предприятия и численность работников в каждом подразделении (результат сводится в табл.50).

Таблица 50

Состав функциональных подразделений

Шифр функции управления	Расчетная численность работников	Всего работников в подразделениях, чел												
		Руководство и аппарат при руководстве	Производственный отдел	Технический отдел	СДО	Плановый отдел	Отдел труда и з/пл	Отдел главного механика	Диспетчерская	Отдел кадров	Лаборатория эк.анализа	Производственная лаборатория	Группа подготовки производства	Административно-хозяйственная служба
01	8	50%/4	30%/2	-	-	-	-	-	20%/2	-	-	-	-	-
02	6	10%/1	10%/1	10%/1	10%/1	50%/3	-	-	-	-	10%/1	-	-	-
03	24	10%/2	10%/2	10%/3	10%/2	-	-	-	-	-	-	10%/3	50%/12	-
04	3	-	-	-	-	-	100%/3	-	-	-	-	-	-	-

05	2	100%/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06	4	15%/1	-	-	-	-	-	-	-	85%/3	-	-	-	-
07	3	40%/1	60%/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08	2	-	-	-	-	-	-	100%/2	-	-	-	-	-	-
09	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%/5
10	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%/5	-
Всего:	62	11	7	3	2	3	3	2	2	3	1	3	17	5

4. Определяется состав функциональных подразделений филиалов и численность работников каждого подразделения, результаты сводятся в табл. 5. Рекомендуемое распределение численности работников в аппарате филиалов в процентах приведено в прил.3. Условно объемы работ каждого филиала, следовательно, и количество работников каждого из них принимаем равным.

Таблица 51

Состав функциональных подразделений филиала

Шифр функции управления	Расчетная численность работников	Руководство и аппарат при руководстве	ПТО	Плановый отдел	Бухгалтерия
01	30	80%/24	20%/6	-	-
02	22	-	-	22	-
03	57	-	57	-	-
04	10	10	-	-	-
05	8	8	-	-	-
06	14	14	-	-	-
07	13	40%/5	60%/8	-	-
08	8	8	-	-	-
09	18	18	-	-	-
10	40	-	-	-	40
Всего:	220	87	71	22	40

5. Составляется структурная схема аппарата управления предприятия и филиала.

5.3. СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫМ ТРЕСТОМ И СТРОИТЕЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

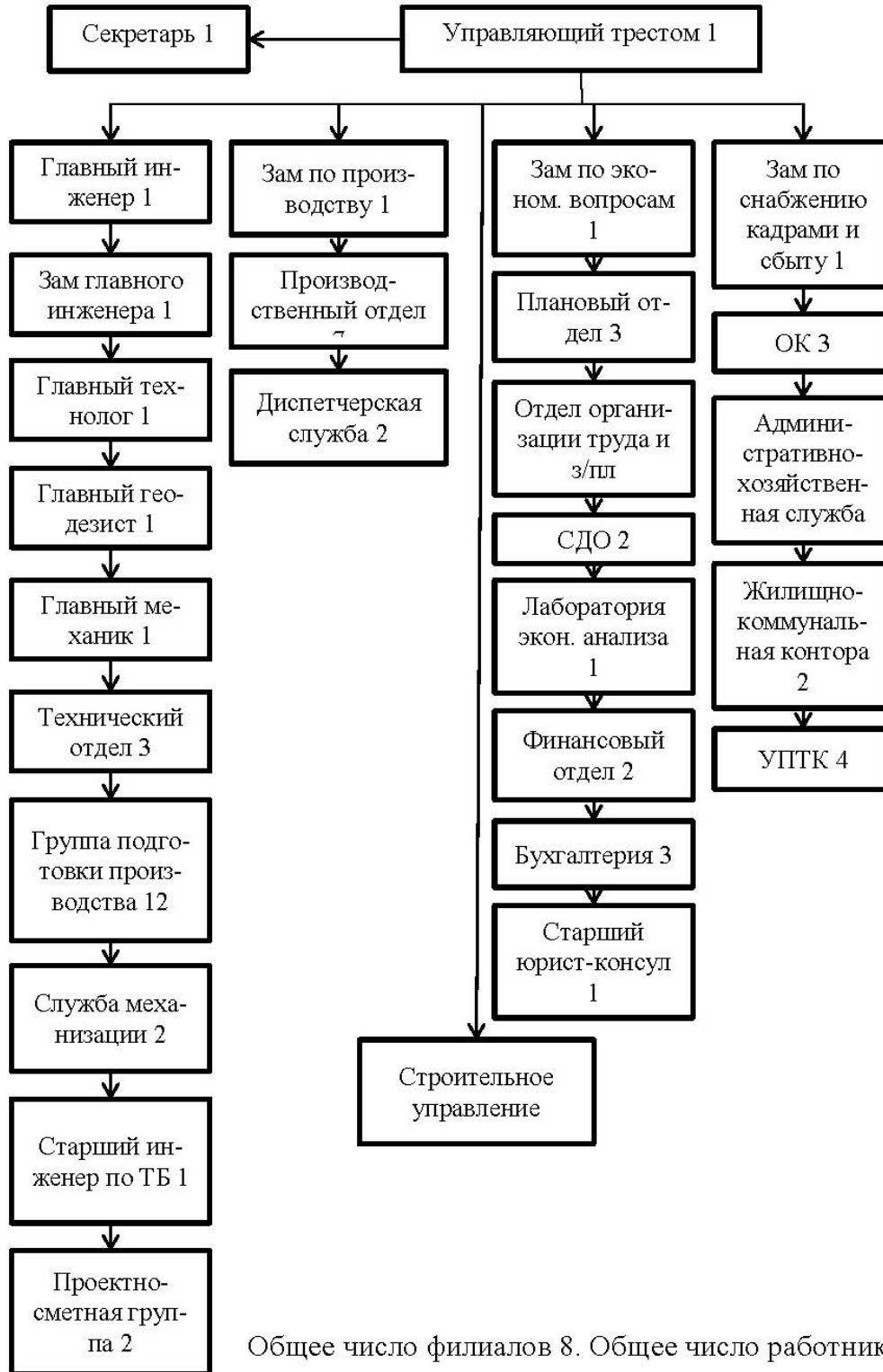
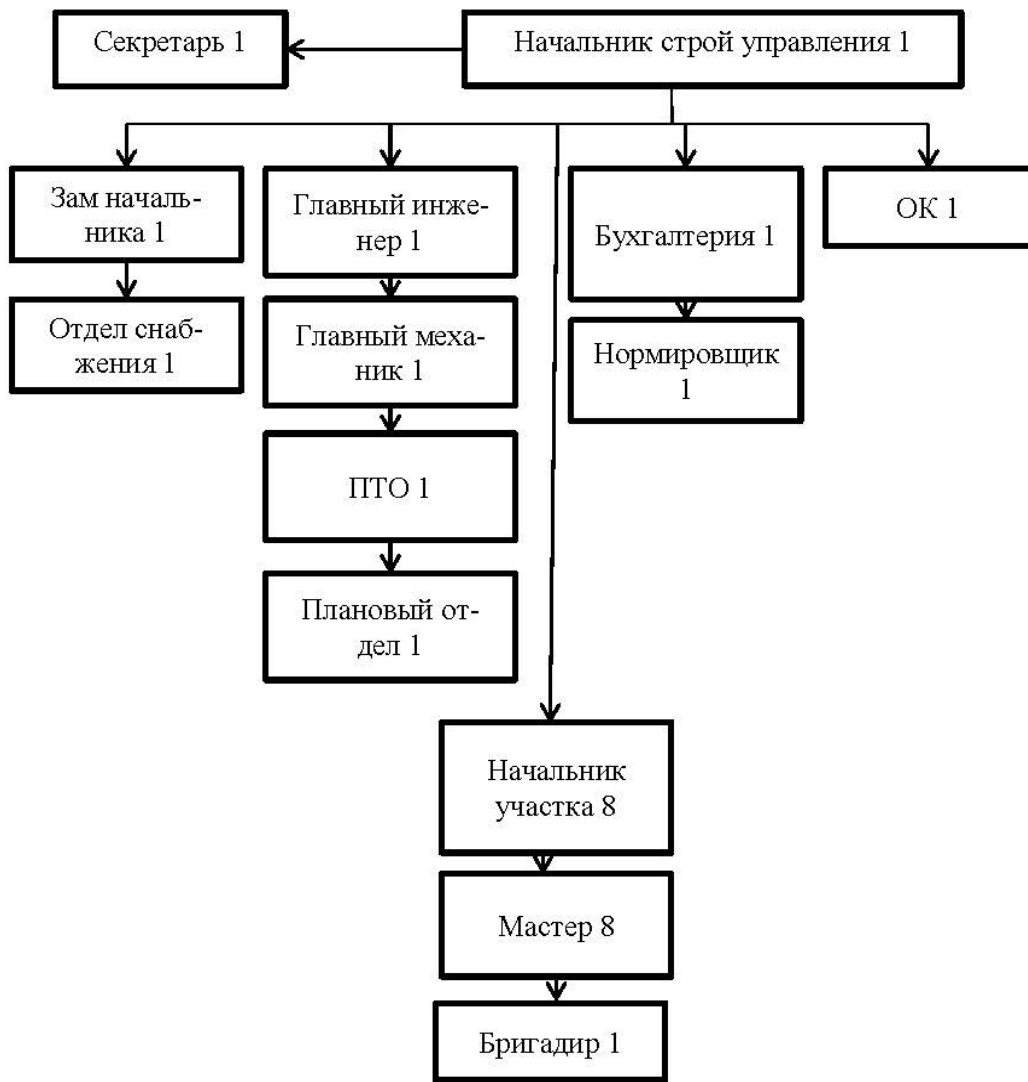


Рис.22



Общее число работников 220. Число работников в одном филиале 28.

Рис.23

5.4. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ЧИСЛЕННОСТЬ РАБОТНИКОВ ПО ФУНКЦИЯМ

I. Функция 01. Общее (административное) руководство и оперативное управление производством.

Таблица 52

Годовой объем работ, выполняемый собственными силами	Количество филиалов							
	До 3	4	5	6	7	8	9	10
13001-16500	20	22	24	25	27	29	31	33
16501-20000	22	24	26	27	29	31	33	25
20001-23500	24	26	28	29	31	33	35	37
23501-27000	-	31	33	35	36	38	40	42

2. Функция 02. Планирование производственно-хозяйственной деятельности.

Таблица 53

Годовой объем работ, выполняемый собственными силами	Количество филиалов						
	До 3	3-4	5	6	7	8-9	10
13001-16500	16	17	18	19	20	21	22
16501-17000	18	19	20	21	22	23	24
17001-20000	19	20	21	22	23	24	25
20001-23000	-	22	23	24	25	26	27
23001-26000	-	-	25	26	27	28	29

3. Функция 03. Техническая подготовка производства.

Таблица 53

Годовой объем работ, выполняемый собственными силами	Объем работ, выполняемый субподрядными организациями, тыс. руб			
	6001-8000	8001-10000	10001-12000	120001-18000
13001-14500	37	41	44	54
14501-16000	42	44	49	56
16001-18000	45	48	52	61
18001-20000	49	52	56	60
20001-22000	53	57	61	70
22001-24500	64	68	72	81

4. Функция 04. Организация труда и заработной платы.

Таблица 54

Численность рабочих	Годовое количество объектов		
	До 200	201-400	Свыше 400
1201-1500	7		
1501-1800	8	9	10
1801-2100	9	10	11
2101-2400	10	11	12
2401-2700	11	12	13

5. Функция 05. Охрана труда и техника безопасности.

Таблица 55

Численность рабочих	Количество филиалов							
	До 3	4	5	6	7	8	9	10
До 2500	4	5	6	7	8	9	10	11
Свыше 2500	5	6	7	8	9	10	И	12

6. Функция 06. Комплектование и подготовка кадров.

Таблица 56

Численность работающих	Численность работников, выполняющих функцию
1401-1800	7
1801-2200	12
2201-2600	14
2601-3000	16
3001-3400.	18

7. Функция 07. Управление материально-техническим снабжением.

Таблица 57

Объем работ, выполняемый собственными силами, тыс. руб	Годовое количество объектов		
	До 150	151-250	Свыше 250
13000-16000	7	8	12
16001-19000	8	10	14
19001-24000	10	12	16

8. Функция 08. Механизация и руководство энергетическим оборудованием.

Таблица 58

Стоимость активной части производственных фондов, тыс. руб	Годовое количество объектов	
	До 150	151-250
201-400	7	8
401-700	8	9 Ч
701-100	9	10

9. Функция 09. Хозяйственное обслуживание и общее делопроизводство

Таблица 59

Годовой объем работ, выполняемый собственными силами, тыс. руб	Количество филиалов							
	До 3	4	5	6	7	8	9	10
10001-15000	12	14	16	18	19	21	23	24
15001-20000	13	15	17	19	20	22	24	26
20001-25000	14	16	18	20	21	23	25	27

10. Функция 10. Бухгалтерский учет и финансовая деятельность

Таблица 60

Численность работающих	Годовое количество объектов		
	До 150	151-250	свыше 250
1401-1800	29	-	-
1801-2200	32	34	36
2201-2600	35	37	39
2601-3000	38	40	42
3001-3400	41	43	45

ПРИЛОЖЕНИЕ 2*РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ*

Таблица 61

Шифр функции управления	Количество филиалов	
	Свыше 5	До 5 и 5
01	0,20-0,30	0,30-0,40
02	0,20-0,35	0,25-0,45
03	0,30-0,55	0,35-0,60
04	0,20-0,50	0,30-0,60
05	0,20-0,40	0,20-0,50
06	0,15-0,30	0,25-0,40
07	0,15-0,40	0,25-0,45
08	0,15-0,25	0,20-0,45
09	0,15-0,50	0,20-0,60
10	0,10-0,25	0,20-0,35

ПРИЛОЖЕНИЕ 3**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ МЕЖДУ
СТРУКТУРНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ФИЛИАЛА**

Таблица 62

Шифр функции управления	Руководство и аппарат при руководстве	НТО	Плановый отдел	Бухгалтерия	Всего по функциям
01	60-80	20-40	-	-	100
02	-	-	100	-	100
03	-	100	-	-	100
04	100	-	-	-	100
05	100	-	-	-	100
06	100	-	-	-	100
07	40	60	-	-	100
08	100	-	-	-	100
09	100	-	-	-	100
10	-	-	-	100	100

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ МЕЖДУ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Таблица 63

Шифр функции управления	Руководство и аппарат при руководстве	Производственный отдел	Технический отдел	СДО	Плановый отдел	Отдел труда и з/пл	Отдел главного механика	Диспетчерская	Отдел кадров	Лаборатория эк.анализа	Производственная лаборатория	Группа подготовки производства	Административно-хозяйственная служба	Всего по функциям
01	45-65	20-40	-	-	-	-	-	10-20	-	-	-	-	-	100
02	5-10	5-10	-	5-10	55-70	-	-	-	-	10-15	-	-	-	100
03	5-10	5-10	10-20	5-10	-	-	-	-	-	-	10-30	30-50	-	100
04	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	100
05	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
06	5-15	-	-	-	-	-	-	-	85-95	-	-	-	-	100
07	20-40	60-80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
08	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	100
09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	100

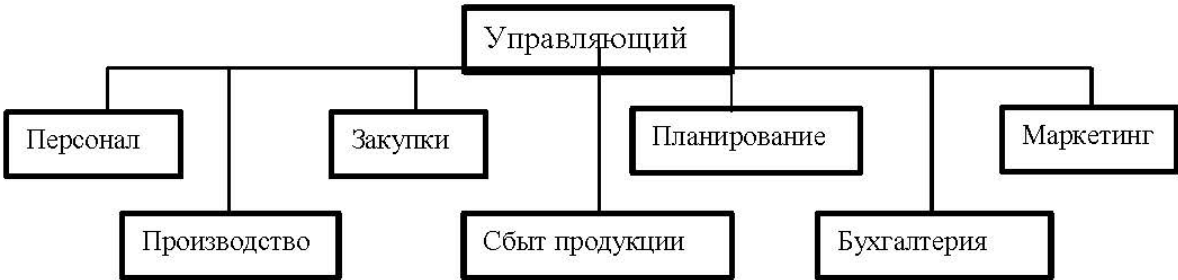
5.5. ТИПЫ СТРУКТУР

1. Функциональная структура



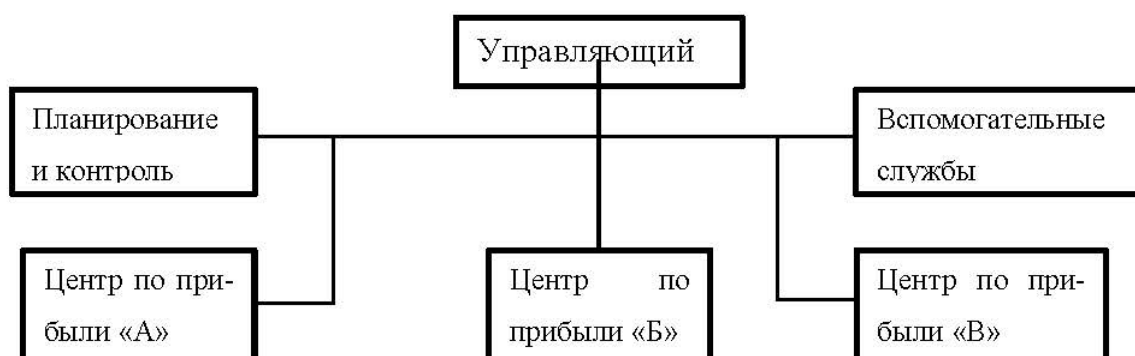
ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
1. Высокий профессионализм персонала	1. Узкая специализация персонала
2. Четкая карьерная перспектива	2. Затруднения в карьере
3. Способность персонала работать над сложными специальными проектами	3. Сложность переключения на новые задачи
4. Масштабность взглядов по вопросам специализации	4. Ограниченность взглядов на общие специализации
5. Простота координации сотрудников, персонала	5. Трудность в оценке деятельности персонала
6. Способность конкурировать по проблемам специализации	6. Узкая база подготовленности к работе в качестве менеджера

2. Линейно-штабная структура



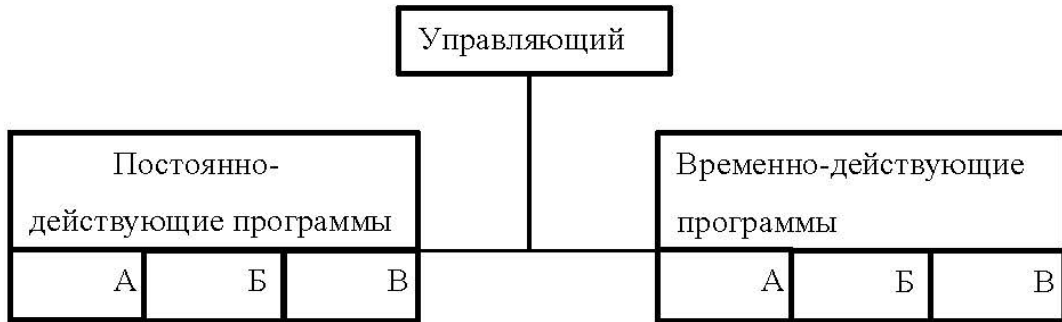
ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
1. Быстрота реакции на внешние изменения	1. Дублирование техники и оборудования в департаментах
2. Упрощенная практика горизонтальных связей между работниками	2. Пониженный уровень специализации работников
3. Строгая ориентация на нужды потребителя	3. Высокая степень конкуренции между департаментами
4. Совместные действия в достижении целей организации	4. Ограниченная координация между специалистами
5. Четкая оценка деятельности структурных подразделений	5. Слабая устремленность к нововведениям
6. Возможность развития у работников широкого круга навыков	6. Пренебрежение целями организации

3. Разветвленный тип



ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
1. Распределение ответственности по сфере прибыли	1. Наличие конфликтов между подразделениями
2. Простота мотивации персонала	2. Часто превалируют краткосрочные планы
3. Гибкость в деловой активности	3. Усложненная структура
4. Освобождение управляющего от рутинной работы	4. Трудности в координации подразделений
5. Принятие решений по конкретным проблемам	5. Возможность возникновения трений на базе ценообразования
6. Возможность разрешения межличностных конфликтов на месте	

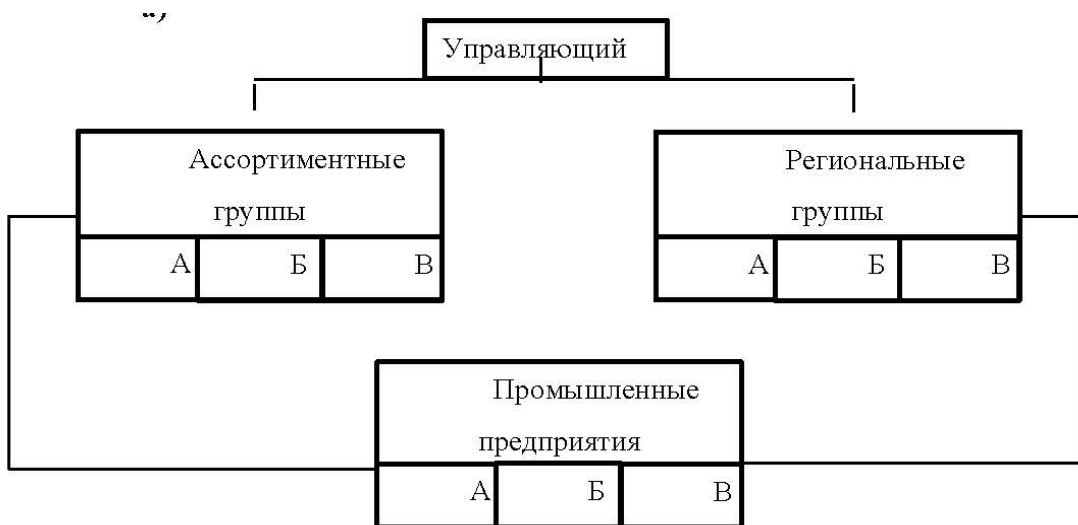
4. Целевой тип



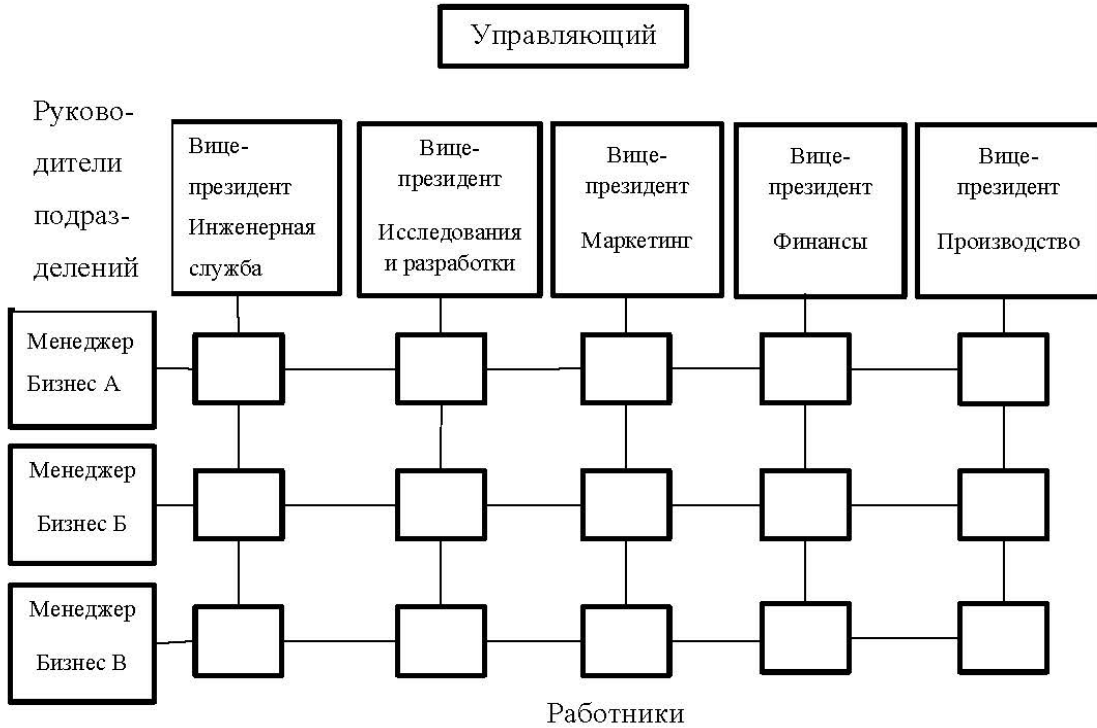
ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
1. Удобства управления и оценки деятельности	1. Возможность возникновения конфликтов между линейными подразделениями и подразделениями проектов
2. Малые затраты на управление	2. Затруднения в бухгалтерском учете
3. Возможность разрешения конфликтов на месте	3. Перегрузка менеджеров
4. Инициативность руководителей программ	
5. Облегчение планирования и обслуживания	

5. Матричный тип

а)



б)



ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
1. Децентрализация при принятии решений	1. Большие затраты на содержание администрации
2. Четкая нацеленность на задачи	2. Имеет место путаница между подчинением и ответственностью
3. Широкие возможности влияния на внешнее окружение	3. Имеется широкое поле для межличностных конфликтов
4. Быстрая реакция на ситуацию	4. Излишнее внимание к внутригрупповым проблемам
5. Гибкость в использовании человеческих ресурсов	5. Тяга к групповым методам принятия решения
6. Эффективное использование информационной техники	6. Замедленная реакция на изменения

6. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В КУРСОВОМ И ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТАХ

В курсовом и дипломном проектах сметная документация может быть представлена в виде сводного сметного расчета и объектной сметы в базисных ценах. В этих случаях определение сметной стоимости можно выполнять как традиционным, так и ресурсным методом.

В рассматриваемом разделе необходимо также указать, что сметная документация составлена для планирования капитальных вложений, подготовки торгов или переговоров с подрядчиками, т.е. представляет собой комплект документов, предназначенных для предварительной оценки заказчиком стоимости строительства, и разработана в виде инвесторских смет (расчетов).

На этапах подготовки к заключению договора-подряда на капитальное строительство разрабатываются сметы (расчеты) подрядчика для обоснования им своего предложения по цене на строительство (работы, услуги). Поэтому кроме указанных выше документов должна быть составлена ведомость объектов строительно-монтажных работ.

Так как из-за ограниченного времени и большой трудоемкости в дипломном проекте смета (расчет) подрядчика обычно не составляется, но студент должен знать содержание договорных цен на строительство, необходимо в текстовой части указать состав затрат, включенных в эти цены, с разноской по соответствующим графам (графы «СМР» и «Прочие»):

- 1) удорожание материальных ресурсов, приобретенных по свободным ценам;
- 2) дополнительная заработная плата рабочих, не учтенная в нормативной базе, обеспечивающая социальную защищенность в условиях рынка;
- 3) отчисления на социальное страхование;
- 4) дополнительные затраты в связи с изменением стоимости машино-смен по эксплуатации машин;

5) дополнительные затраты по грузовым перевозкам всеми видами транспорта;

6) дополнительные затраты по уточнению накладных расходов;

7) дополнительные затраты по уточнению плановых накоплений;

8) дополнительная стоимость электроэнергии;

9) дополнительные затраты прочих работ, относящихся к деятельности подрядчика (сдельно-премиальная оплата, выслуга лет, дополнительные отпуска, подвижный характер работ, перевозка рабочих);

10) дополнительные расходы по корректировке командировочных;

11) дополнительные затраты по наценке снабженческо-сбытовых организаций в размере 25%;

12) другие расходы, подлежащие по решению сторон учету в системе договорных цен;

13) налог на добавленную стоимость и т.д.

7. РАЗРАБОТКА ОБЪЕКТНОЙ СМЕТЫ ПО УКРУПНЕННЫМ СТОИМОСТНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

При составлении объектной сметы по форме (табл.1) затраты на общестроительные и специальные работы определяются по укрупненным показателям (табл. 2, 3).

Составляют сметный расчет по перечисленным выше показателям и нормативному состоянию по базовому району. Для перевода цен к уровню цены субъектов Российской Федерации умножают на коэффициент $k_{\text{рег}}$, который соответствует индексу цен в регионе строительства, в данном случае для Ростовской области $k_{\text{рег}} = 0,83$ (табл.4).

Таблица 1

Объектная смета № ____
(объектный сметный расчет № ____)
на строительство _____
(наименование объекта)
Сметная стоимость _____ тыс.руб.
Составлена в ценах _____ 20__ года

Н омер смет и расчетов	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				
		строи- тельных работ	мон- тажных ра- бот	оборудо- вания и приспо- соблений	п рочих затрат	сего
1	2	3	4	5	6	

Для заполнения соответствующих граф объектной сметы используем данные таблиц 2, 3 и приложения 1-3.

Таблица 2

Коэффициенты стоимости общестроительных работ, специальных работ, стоимости оборудования, его монтажа, стоимости приспособлений производственного инвентаря от сметной стоимости

Наименование объекта	Стоимость общестроительных работ	Стоимость специальных работ	Стоимость оборудования	Стоимость монтажа оборудования	Стоимость приспособлений и инвентаря
1	2	3	4	5	6
Жилые здания					
Жилые здания малоэтажного усадебного типа и таунхаусы	0,786	0,157	0	0	0,057
Жилые здания средней этажности (3-5 этажей)					
Жилые здания многоэтажные (6-10 этажей).	0,769	0,154	0,018	0,004	0,055
Жилые здания повышенной этажности (11-16 этажей).	0,706	0,141	0,085	0,017	0,051
Жилые здания высотные (более 16 этажей)					
Общежития	0,694	0,139	0	0	0,167
Жилые здания специализированные для престарелых граждан					
Административные здания					
Административные здания	0,709	0,141	0,085	0,017	0,048
Здания правосудия					
Бизнес-центры					
Здания общественных организаций					
Пожарные депо					
Дворцы бракосочетания					
Бани					
Объекты народного образования					
Дошкольные образовательные учреждения	0,694	0,139	0,072	0,011	0,084
Общеобразовательные учреждения					
Учреждения начального профессионального образования					

Учреждения среднего профессионального образования					
Учреждения высшего профессионального образования					
Спортивные школы					
Здравоохранение					
Больницы	0,694	0,139	0,072	0,011	0,084
Детские больницы					
Лечебные корпуса					
Родильные корпуса					
Диспансеры					
Перинатальные центры.					
Поликлиники					
Амбулатории.					
Фельдшерско-акушерские пунк					
Станции скорой медицинской помощи					
Госпитали для ветеранов войн					
Дома ребенка					
Центры социальной реабилитации					
Спортивные здания и сооружения					
Спортивные комплексы с ледовыми аренами	0,694	0,139	0	0	0,167
Физкультурно-оздоровительные комплексы					
Спортивные комплексы с плавательными бассейнами					
Дворцы спорта					
Катки					
Стадионы					
Открытые отдельные и комплексные сооружения					
Крытые отдельные и комплексные сооружения					
Плавательные бассейны					
Объекты культуры					
Дома культуры	0,683	0,137	0,082	0,016	0,082
Цирки					
Музеи					
Библиотеки					

Клубы					
Производственные здания					
Промышленность строительных материалов, деталей и конструкций					
завод ЖБК	0,477	0,095	0,372	0,027	0,029
цементный завод					
деревообрабатывающий цех					
литейный цех					
прокатный цех					
кузнечнопрессовый цех					
многоэтажное промздание					
блок цехов					
бытовые помещения промышленных зданий, пристроенных					
Машиностроение					
механосборочный цех	0,472	0,094	0,368	0,037	0,028
гараж одноэтажный	0,545	0,109	0,262	0,052	0,033
гараж многоэтажный					
Нефтеперерабатывающая, химическая и нефтехимическая промышленность					
одноэтажный химкорпус	0,349	0,070	0,486	0,078	0,017
лаборатории многоэтажные					
Электроэнергетика					
ТЭЦ	0,422	0,084	0,405	0,049	0,040
Пищевая промышленность					
элеватор	0,625	0,125	0,225	0,018	0,008
ангар	0,556	0,111	0,267	0,053	0,013

Таблица 3

Коэффициенты стоимости специальных работ

Наименование объекта	отопление	вентиляция	водопровод	канализация	газификация	электротехника	телефон-радио, диспетчеризация
Жилые здания							
Жилые здания малоэтажного усадебного типа и таунхаусы	0,180	0,060	0,120	0,300	0,092	0,180	0,068
Жилые здания средней этажности (3-5 этажей)							
Жилые здания многоэтажные (6-10 этажей).	0,180	0,060	0,120	0,300	0,092	0,180	0,068
Жилые здания повышенной этажности (11-16 этажей).	0,180	0,060	0,120	0,300	0,092	0,180	0,068
Жилые здания высотные (более 16 этажей)							
Общежития	0,179	0,060	0,120	0,299	0,048	0,179	0,115
Жилые здания специализированные для престарелых граждан							
Административные здания							
Административные здания	0,181	0,155	0,078	0,103	0	0,328	0,155
Здания правосудия							
Бизнес-центры							
Здания общественных организаций							
Пожарные депо							
Дворцы бракосочетания							
Бани							
Объекты народного образования							
Дошкольные образовательные учреждения	0,184	0,184	0,074	0,184	0	0,233	0,141
Общеобразовательные учреждения							
Учреждения начального профессионального образования							
Учреждения среднего профессионального образования							

Учреждения высшего профессионального образования								
Спортивные школы								
Здравоохранение								
Больницы	0,184	0,184	0,074	0,184	0	0,233	0,141	
Детские больницы								
Лечебные корпуса								
Родильные корпуса								
Диспансеры								
Перинатальные центры.								
Поликлиники								
Амбулатории.								
Фельдшерско-акушерские пунк								
Станции скорой медицинской помощи								
Госпитали для ветеранов войн								
Дома ребенка								
Центры социальной реабилитации								
Спортивные здания и сооружения								
Спортивные комплексы с ледовыми аренами	0,221	0,169	0,088	0,132	0	0,221	0,169	
Физкультурно-оздоровительные комплексы								
Спортивные комплексы с плавательными бассейнами								
Дворцы спорта								
Катки								
Стадионы								
Открытые отдельные и комплексные сооружения								
Крытые отдельные и комплексные сооружения								
Плавательные бассейны								
Объекты культуры								
Дома культуры	0,328	0,109	0,186	0,128	0	0,164	0,085	
Цирки								
Музеи								
Библиотеки								
Клубы								
Производственные здания								

Промышленность строительных материалов, деталей и конструкций							
завод ЖБК	0,230	0,182	0,091	0,139	0,000	0,182	0,176
цементный завод	0,112	0,224	0,067	0,112	0,000	0,313	0,172
деревообрабатывающий цех	0,155	0,311	0,119	0,031	0,000	0,259	0,124
литейный цех	0,097	0,286	0,097	0,065	0,011	0,319	0,124
прокатный цех	0,097	0,247	0,052	0,149	0,058	0,247	0,149
кузнечно-прессовый цех	0,139	0,229	0,072	0,139	0,054	0,229	0,139
многоэтажное промздание	0,121	0,201	0,060	0,101	0,000	0,302	0,215
блок цехов	0,15	0,19	0,08	0,15	0,00	0,29	0,15
бытовые помещения промышленных зданий, пристроенных	0,14	0,11	0,11	0,16	0,08	0,19	0,22
Машиностроение							
механосборочный цех	0,139	0,230	0,073	0,139	0,000	0,273	0,145
гараж одноэтажный	0,168	0,251	0,128	0,084	0,000	0,235	0,134
гараж многоэтажный	0,097	0,247	0,104	0,097	0,000	0,247	0,208
Нефтеперерабатывающая, химическая и нефтехимическая промышленность							
одноэтажный химкорпус	0,109	0,219	0,058	0,168	0,000	0,277	0,168
лаборатории многоэтажные	0,163	0,277	0,028	0,069	0,000	0,277	0,187
Электроэнергетика							
ТЭЦ	0,097	0,247	0,000	0,000	0,000	0,500	0,156
Пищевая промышленность							
элеватор	0,095	0,190	0,143	0,095	0,000	0,286	0,190
ангар	0,165	0,132	0,099	0,088	0,000	0,253	0,264

Таблица 4

Коэффициенты перехода от цен базового района к уровню цен субъектов
Российской Федерации

Наименование объекта	Субъект Российской Федерации		
	Ростовская область	Краснодарский край	Ставропольский край
Жилые здания	0,81	0,79	0,84
Административные здания	0,83	0,86	0,86
Объекты народного образования	0,83	0,86	0,86
Объекты здравоохранение	0,86	0,82	0,83
Спортивные здания и сооружения	0,84	0,84	0,88
Объекты культуры	0,85	0,88	0,86
Производственные здания	0,84	0,84	0,88

8. СОСТАВЛЕНИЕ СВОДНОГО СМЕТНОГО РАСЧЕТА СТОИМОСТИ ОБЪЕКТА

Сводный сметный расчет составляется по форме 1 (табл. 5), где указывают сметную стоимость в тыс.руб. по главам сводного сметного расчета (отмеченную знаком "+"). Порядок определения затрат по графам и главам сводного сметного расчета указан ниже.

Глава 1. Подготовка территории строительства. В эту главу сводного сметного расчета включаются затраты по отводу земельного участка под строительство, сносу зданий и сооружений, срезке растительного слоя, разбивке осей зданий и сооружений и т.д.. Стоимость указанных затрат находят на основе смет на каждый вид затрат. В дипломных проектах размер указанных расходов определяют в процентном отношении от стоимости затрат главы 2, т.е. объектной сметы на возведение основных объектов строительства в размере: для промышленного строительства – 3-4%, для жилищного, культурно-бытового и др. – 1-2 % и указывают в графах 4 и 8.

Глава 2. Основные объекты строительства. Сюда включают по соответствующим графам на основании объектной сметы затраты по объектам основного строительства и итог проставляют в графе 8.

Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения. Учитывают сметные затраты по строительству этих объектов, определенные по укрупненным показателям на 1 м³ строительного объема здания. (как правило эти объемы в дипломном проекте отсутствуют).

Глава 4. Объекты энергетического хозяйства. Сети энергоснабжения внеплощадочные. Их стоимость определяется на основе данных о лимитах затрат в размере 1- 2 % от сметной стоимости СМР по сумме глав 2 и 3 (при отсутствии главы 3 – от данных главы 2) и указывается в графах 4 и 8.

Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи. Размер этих затрат определяется на основе данных о лимитах затрат в размере: автомобильные до-

роги – 1,5% , сети связи – 0,5% от стоимости СМР по сумме глав 2 и 3 по графам 4 и 5 и записываем в графы 4 и 8.

Глава 6. Наружные сети и сооружения, водоснабжения, канализации, теплоснабжение и газоснабжение. Стоимость сетей определяется на основе данных о лимитах затрат в размере: сети водоснабжения -1,1 %, канализация – 1,6%, теплопровод – 1,9% от стоимости СМР по сумме глав 2-3 по графам 4 и 5 и записываем в графы 4 и 8.

При вычислении сметной стоимости по главам 4 ,5 и 6 можно пользоваться стройгенпланом для установленных объемов инженерных коммуникаций и протяженности железнодорожных путей и автомобильных дорог. Сметную стоимость объекта энергетического, транспортного и инженерного назначения в дипломных проектах допускается определять по укрупненным показателям.

Глава 7. Благоустройство и озеленение территории. Размер этих расходов определяется в процентах от СМР по главам 2, 3 графы 4 и 5 сводного сметного расчета и принимают: для промышленных площадок – 3,5% и для территории при жилищно-гражданском строительстве – 4% и записывается в графы 4 и 8.

Глава 8. Временные здания и сооружения. Размер этих затрат устанавливаются в процентах от суммы глав 1-7 сводного сметного расчета в следующих размерах:

- промышленное строительство: предприятия черной металлургии – 3,9%, машиностроения – 3,1 %; лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности – 2,8 %; промышленности строительных материалов и индустрии – 2,5 %; легкой промышленности- 2,4 %; пищевой – 2,6%;

- жилищно-гражданское строительство: жилые дома – 1,0%; школы, детские сады, ясли, магазины, административные здания, кинотеатры, театры и другие гражданские здания – 1,5%; учебные и лечебные здания и сооружения, научно-исследовательские, конструкторские и проектные институты – 1,5%; объекты коммунального назначения (бани, прачечные) – 1,6%; санатории, дома отдыха, турбазы – 2, 3%;

- сельскохозяйственное строительство (жилищное и гражданское строительство в сельской местности) – 2,9%.

Эти затраты записываем в графы 4 и 8.

Глава 9. Прочие работы и затраты. В эту главу включают затраты на очистку территории строительной площадки, удорожание строительства, связанное с производством работ в зимнее время, и др. Размер затрат на прочие работы принимают в дипломных проектах равным 1% от итогов глав 1-8. Эти затраты включают в графы 7 и 8 сводного сметного расчета.

Главы 10. Содержание дирекции (технический надзор) и авторский надзор. Содержание технадзора, для жилищно-гражданского строительства принимают эти затраты в размере от 0,45% до 0,7% от суммы предшествующих глав по графе 8 и указываются в графах 7 и 8.

Затраты на содержание авторского надзора устанавливают от итога по графе 8 глав 1-9 и записывают в графы 7 и 8. Размер затрат принимают в процентах при стоимости объекта: до 200 млн.руб.- 0,2% ; более 200 млн.руб. -0,3 %.

Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров. Затраты определяют по итогам глав 1-8 в соответствии с положением о порядке расчета численности квалифицированных рабочих и включают в графы 7 и 8. Данные представляют в справке заказчика. В дипломных проектах при отсутствии данных заказчика эти затраты не вычисляются.

Глава 12. Проектные и изыскательские работы. Затраты определяют по сборнику цен на проектные и изыскательские работы. В дипломном проекте величину указанных затрат можно установить в процентах от суммарной стоимости глав 1-9 по графе 8 в размерах: для промышленного строительства – 5%; жилищно-гражданского -2,75%. Затраты записываются в графы 7 и 8.

Резерв на непредвиденные работы и затраты определяют в процентах от суммы сметной стоимости работ и затрат, включенных в главы 1-12. Указанные затраты устанавливают: для производственных зданий и сооружений, возводимых по типовым и повторно применяемым экономичным индивидуальным про-

ектам; жилых домов, сооружаемых по разработанным индивидуальным проектам – 3%; для общественных зданий и сооружений, возводимых по индивидуальным проектам – 5%; для общественных зданий и сооружений, жилых домов, строящихся по типовым и повторно применяемым экономичным индивидуальным проектам – 2%. Эти затраты помещают в отдельную строку после итога по главам 1-12 в графах 4-8.

За итогом сводного сметного расчета указывают возвратные суммы, учитывающие стоимость материалов и деталей, полученных от разборки временных зданий и сооружений, в размере 15% от сметной стоимости главы 8 по графе 8.

Таблица 5

Сводный сметный расчет стоимости строительства

№ п/п	Номер смет и расчетов	Наименование глав, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка территории строительства	+	-	-	-	+
		Итого по главе 1	+	-	-	-	+
		Глава 2. Основные объекты строительства	+	+	+	-	+
		Итого по главе 2	+	+	+	-	+
		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения (нет, как правило отсутствуют)	-	-	-	-	-
		Итого по главе 3	-	-	-	-	-
		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства. сети электроснабжения	+	-	-	-	+
		Итого по главе 4	+	-	-	-	+

	Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи					
	автомобильные дороги	+	-	-	-	+
	сети связи	+	-	-	-	+
	Итого по главе 5	+	-	-	-	+
	Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, тепло- и газоснабжения					
	водопровод	+	-	-	-	+
	канализация	+	-	-	-	+
	Итого по главе 6	+	-	-	-	+
	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		+	-	-	-	+
	Итого по главе 7	+	-	-	-	+
	Итого по главам 1-7	+	+	+	-	+
	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		+	-	-	-	+
	Итого по главе 8	+	-	-	-	+
	Итого по главам 1-8	+	+	+	-	+
	Глава 9. Прочие работы и затраты					
	удорожание работ в зимнее время	-	-	-	+	+
	затраты, на подвижной характер работ	-	-	-	+	+
	затраты, связанные с единовременным вознаграждением за выслугу лет	-	-	-	+	+
	Итого по главе 9	-	-	-	+	+
	Итого по главам 1-9	+	+	+	+	+
	Глава 10. Содержание дирекции (технический надзор) строящегося					

	предприятия и авторский надзор)						
	содержание дирекции	-	-	-	+	+	
	авторский надзор	-	-	-	+	+	
	Итого по главе 10	-	-	-	+	+	
	Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров	-	-	-	-	-	
	Итого по главе 11	-	-	-	-	-	
	Глава 12. Проектные и изыскательские работы	-	-	-	+	+	
	Итого по главе 12	-	-	-	+	+	
	Итого по главам 1-12	+	+	+	+	+	
	Резерв на непредвиденные работы и расходы	+	+	+	+	+	
	Всего по сводному расчету, в т.ч. возвратных сумм						

Сметная стоимость объекта в текущих ценах 2015 г. определяется с учетом индекса цен $I_{пр} = 1,067$ (табл. 6).

Таблица 6

Прогнозные индексы-дефляторы для расчета объемов капитальных вложений в строительстве на период до 2020 года

Период	Коэффициенты пересчета стоимости строительства, определенной в ценах 2014 года
2015	1,067
2016	1,129
2017	1,183
2018	1,217
2019	1,278
2020	1,347

В пояснительной записке к разделу «Сметная документация» дипломного проекта изложение выполняется в следующем порядке:

- состав поясняющей части к сметной документации;
- сводный сметный расчет;
- объектная смета.

В поясняющей части раздела «Сметная документация» необходимо указать следующее:

а) сметная стоимость составлена в нормах и ценах, введенных в базисном году с переводением в текущие цены;

б) сметная стоимость работ определена по укрупненным показателям в ценах базисного года;

в) в сводном сметном расчете учтены затраты, сопутствующие строительству: на временные здания и сооружения; дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время; прочие работы и затраты в % от глав 1-8 сводного сметного расчета;

г) резерв на непредвиденные работы и затраты в размере ___% (указать);

е) общая сметная стоимость строительства _____ тыс.руб.,
в том числе: строительно-монтажные работы _____ тыс.руб.

9. ПРИМЕР РАЗРАБОТКИ СМЕТНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО УКРУПНЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Определим сметную стоимость строительства детского сада на 250 мест в Ростовской области.

Если параметр объекта отличается от указанного в приложении 1-3, расчет стоимости показателя мощности планируемого объекта осуществляется путем интерполяции по формуле:

$$\dot{I}_a = \dot{I}_{\tilde{n}} - (\tilde{n} - \hat{a}) * \frac{\dot{I}_{\tilde{n}} - \dot{I}_{\hat{a}}}{\tilde{n} - \hat{a}}, \text{ где} \quad (1.3)$$

\dot{I}_a – рассчитываемый показатель стоимости

\dot{I}_a, \dot{I}_c – пограничные показатели стоимости из сборника НЦС,

a, c – параметр для пограничных показателей,

v – параметр для определяемого показателя, $a < v < c$.

Необходимо рассчитать стоимость строительства детского сада на 250 мест. Выбираются показатели стоимости на 240 и на 260 мест соответственно 606,83 тыс. руб. и 579,65 тыс.руб. на 1 место (приложение 3).

$$\text{Соответственно } \dot{I}_a = 579,65 - (260 - 250) * \frac{579,65 - 606,83}{260 - 240} = 593,24 \text{ тыс.руб.}$$

Сметная стоимость возведения объекта определена в базисных ценах 2014 г. Расчет стоимость объекта выполняется по укрупненным показателям стоимости 1 места:

$$C_{\text{об}} = C_{\text{уд}} \times S = 593,24 \times 250 = 148\,310,00 \text{ тыс.руб.}$$

Перевод цен от базового района к уровню цены Ростовской области составит:

$$C_{\text{об}}^{\text{PO}} = C_{\text{об}} \times k_{\text{пер}} = 148\,310,00 \times 0,83 = 123\,097,30$$

Для заполнения граф объектной сметы (табл. 9) согласно данных таблиц 2 и 3 определяем стоимость общестроительных работ, специальных работ, мон-

тажных работ и стоимость оборудования по коэффициентам, представленным в таблицах 7 и 8 .

Таблица 7

Коэффициенты стоимости по видам работ для дополнительных образовательных учреждениях

Наименование категории объектов	Стоимость общестроительных работ	Стоимость специальных работ	Стоимость оборудования	Стоимость монтажа оборудования	Стоимость приспособлений и инвентаря
Дошкольные общеобразовательные учреждения	0,694	0,139	0,072	0,011	0,084

Таблица 8

Коэффициенты стоимости специальных работ

Наименование	отопление	вентиляция	водопровод	канализация	газификация	электротехника	телефон-радио, диспетчеризация
Дошкольные общеобразовательные учреждения	0,184	0,184	0,074	0,184	0	0,233	0,141

Объектный сметный расчет на строительство Детского сада на 250 мест

Сметная стоимость 123097,30 тыс. руб.

Составлен в ценах 2014 года

Таблица 9

Номер смет и расчетов	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				
		строительных работ	монтажных работ	оборудования и приспособлений	прочих затрат	всего
1	2	3	4	5	6	7
Смета № 02-01-01	Общестроительные работы	85429,53	-	-	-	85429,53
	Специальные работы, в т.ч.	17110,52	-	-	-	17110,52
Смета № 02-01-02	Отопление	3148,34	-	-	-	3148,34
Смета № 02-01-03	Вентиляция	3148,34	-	-	-	3148,34
Смета № 02-01-04	Водопровод	1266,17	-	-	-	1266,17
Смета № 02-01-05	Канализация	3148,34	-	-	-	3148,34
Смета № 02-01-06	Электротехника	3986,75	-	-	-	3986,75
Смета № 02-01-07	Телефон-радио, диспетчеризация	2412,58	-	-	-	2412,58
Смета № 02-01-08	Монтажные работы	-	1354,07	-	-	1354,07
Смета № 02-01-09	Оборудование и приспособления	-	-	19203,18	-	19203,18
	Итого	102540,05	1354,07	19203,18	-	123097,30

Таблица 10

Сводный сметный расчет стоимости строительства
Детского сада на 250 мест

№ п/п	Номер смет и расчетов	Наименование глав, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сметный расчет №1	Глава 1. Подготовка территории строительства	2461,95	-	-	-	2461,95
		Итого по главе 1	2461,95	-	-	-	2461,95
2	Смета № 02-01	Глава 2. Основные объекты строительства Детский сад на 250 мест	102540,05	1354,07	19203,18	-	123097,30
		Итого по главе 2	102540,05	1354,07	19203,18	-	123097,30
	-	Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения (нет, как правило отсутствуют)	-	-	-	-	-
		Итого по главе 3	-	-	-	-	-
		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства.					

3	Смета № 04-01	сети электроснабжен ия	1230,97	-	-	-	1230,97
		Итого по главе 4	1230,97	-	-	-	1230,97
4	Смета № 05-01	Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи автомобильные дороги	1558,41	-	-	-	1558,41
5	Смета № 05-02	сети связи	519,47	-	-	-	519,47
		Итого по главе 5	2077,88	-	-	-	2077,88
6	Смета № 06-01	Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, тепло- и газоснабжения водопровод	1142,84	-	-	-	1142,84
7	Смета № 06-02	канализация	1662,31	-	-	-	1662,31
8	Смета № 06-03	теплоснабжение	1973,99	-	-	-	1973,99
		Итого по главе 6	4779,13	-	-	-	4779,13
9	Смета № 07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	4155,76	-	-	-	4155,76
		Итого по главе 7	4155,76	-	-	-	4155,76
		Итого по главам	117245,75	1354,07	19203,18	-	137803,00

		1-7					
10	Сметный расчет № 2	Глава 8. Временные здания и сооружения	2067,04	-	-	-	2067,04
		Итого по главе 8	2067,04	-	-	-	2067,04
		Итого по главам 1-8	119312,79	1354,07	19203,18	-	139870,04
11	Сметный расчет № 3	Глава 9. Прочие работы и затраты удорожание работ в зимнее время затраты, на подвижной характер работ затраты, связанные с единовременны м вознаграждение м за выслугу лет				1398,70	1398,70
		Итого по главе 9				1398,70	1398,70
		Итого по главам 1-9	119312,79	1354,07	19203,18	1398,70	141268,74
		Глава 10. Содержание дирекции (технический надзор) строящегося предприятия и					

12	Сметный расчет №4	авторский надзор) технический надзор	-	-	-	635,71	635,71
13	Сметный расчет №5	авторский надзор	-	-	-	282,54	282,54
		Итого по главе 10	-	-	-	918,25	918,25
		Глава 11. Подготовка эксплуатационн ых кадров	-	-	-	-	-
		Итого по главе 11	-	-	-	-	-
14	Сметный расчет №6	Глава 12. Проектные и изыскательские работы	-	-	-	3884,89	3884,89
		Итого по главе 12	-	-	-	3884,89	3884,89
		Итого по главам 1-12	119312,79	1354,07	19203,18	6201,84	146071,88
15	МДС 81- 35.2004	Резерв на непредвиденные работы и расходы	2386,26	27,08	384,06	124,04	2921,44
		Всего по сводному расчету в т.ч. возвратных сумм	121699,05	1381,15	19587,24	6325,87	148993,32 310,06

Сметная стоимость объекта в текущих ценах 2015 г. с учетом индекса цен к 2014 г. $I_{пр} = 1,067$ (табл. 4)

$$C_{2011}^{см} = 148\,993,32 \text{ тыс.руб.}$$

$$C_{2015}^{см} = 148\,993,32 \times 1,067 = 158\,975,87 \text{ тыс.руб.}$$

Затраты, связанные с уплатой налога на добавленную стоимость (НДС=18%) (Закон РФ от 07.07.03 № 117-ФЗ п.3 ст.164 НК РФ) составят:

$$\text{НДС} = 158\,975,87 \times 18\% = 28\,615,66 \text{ тыс.руб.}$$

Сметная стоимость в текущих ценах с учетом НДС составляет:

$$C^{см} = 158\,975,87 + 28\,615,66 = 187\,591,53 \text{ тыс.руб.}$$

Приложение 1

Укрупненные показатели стоимости: жилые здания

Номер расценок	Наименование объекта	Норматив цены строительства на 01.01.2014, тыс.руб.		Продолжительность строительства, мес.
		1 м2 общей площади жилого дома	1м2 общей площади квартир	
Кирпичные				
01-01-001-01	Жилое здание 1-этажные 1-квартирное усадебного типа из керамического кирпича	27,02		3
01-01-001-02	Жилое здание 2-этажные 4-6-квартирные таунхаусы из керамического кирпича с облицовкой лицевым керамическим кирпичом	29,38		5
01-01-001-03	Жилое здание 3-этажные 12-квартирные таунхаус из силикатного кирпича	28,46		7
01-02-001-01	Жилое здание 3-х этажное из силикатного кирпича		28,06	7
01-02-001-02	Жилое здание 5-ти этажное из керамического кирпича		34,76	8
01-03-001-01	Жилое здание 5-9-ти этажное из керамического кирпича с облицовкой лицевым керамическим кирпичом		32,88	13
01-03-001-02	Жилое здание 9-ти этажное из керамического кирпича с облицовкой лицевым керамическим кирпичом		33,33	14
01-03-001-03	Жилое здание 10-ти этажное из керамического кирпича		31,81	15
01-03-003-01	Жилое здание 9-ти этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом		37,05	14
01-03-003-02	Жилое здание 10-ти этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом		37,69	14
01-03-008-01	Жилое здание 9-ти этажное из керамического кирпича со сборно-монолитным каркасом		37,07	8
01-04-001-01	Жилое здание переменной этажности 12-13-14-ти этажные (из силикатного		32,99	19

	кирпича)			
01-04-001-02	Жилое здание 14-ти этажное из керамического кирпича с облицовкой лицевым керамическим кирпичом		33,25	19
01-04-003-01	Жилое здание 10-11-12-ти этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом		32,02	19
01-04-003-02	Жилое здание 11-16-ти этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом		37,15	12
01-04-004-01	Жилое здание 14-ти этажные из керамического кирпича со сборным каркасом		34,9	20
01-05-001-01	Жилое здание 17-ти этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом		31,9	24
01-05-001-02	Жилое здание 18-ти этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом		32,81	25
01-05-001-03	Жилое здание 19-ти этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом		30,8	27
01-05-001-04	Жилое здание 22-х этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом		31,34	32
Монолитные				
01-01-002-01	Жилое здание 2-х этажное 1-квартирное усадебного типа из монолитного железобетона с окраской	29,92		4
01-02-002-01	Жилое здание 3-х этажное из монолитного железобетона с окраской		37,87	10
01-03-002-01	Жилое здание 9-ти этажное из монолитного железобетона с окраской		38,12	14
01-04-002-01	Жилое здание 16-ти этажное из монолитного железобетона с цветным оштукатуриванием наружных стен		33,79	19
01-04-002-02	Жилое здание 11-16-ти этажное из монолитного железобетона с кирпичными наружными стенами		36,99	17
01-05-002-01	Жилое здание 17-ти этажное монолитное с облицовкой лицевым керамическим кирпичом		32,46	25

01-05-002-02	Жилое здание 14-16-18-ти этажное монолитное с оустройством вентилируемого фасада		33,28	24
01-05-002-03	Жилое здание 18-ти этажное монолитное с облицовкой лицевым керамическим кирпичом		32,99	26
01-05-002-04	Жилое здание 19-ти этажное монолитное с облицовкой лицевым керамическим кирпичом		33,2	27
Панельные				
01-02-003-01	Жилое здание 4-х этажное панельное		28,23	5
01-02-003-02	Жилое здание 5-ти этажные панельное		28,09	6
01-03-004-01	Жилое здание 9-ти этажное панельное с монолитным каркасом с окраской фасада		33,7	10
01-03-005-01	Жилое здание 9-ти этажное панельное с окраской фасада		37,76	10
01-03-005-02	Жилое здание 10-ти этажное панельное с окраской фасада		27,12	12
01-04-005-01	Жилое здание 12-ти этажное панельное с окраской фасада		28,36	13
01-04-005-02	Жилое здание 14-ти этажное панельное с окраской фасада		26,98	14
01-04-005-03	Жилое здание 16-ти этажное панельное с окраской фасада		27,05	15
01-05-003-01	Жилое здание 17-ти этажное панельное с монолитным каркасом с окраской фасада		30,98	20
01-05-003-02	Жилое здание 24-х этажное панельное с монолитным каркасом с окраской фасада		32,45	27
01-05-004-01	Жилое здание 14-17-ти этажное с облицовкой клинкерной плиткой под кирпич		30,17	16
01-05-004-02	Жилое здание 17-ти этажное панельное с окраской фасада		26,57	16
01-05-004-03	Жилое здание 17-ти этажное панельное с утеплением фасадов с окраской по системе "Шуба-Глимс"		29,57	12
Из легкобетонных блоков				
01-01-006-01	Блочные из легкобетонных блоков 1-этажные 1-квартирные жилые дома усадебного типа из блоков пенополистирольно-бетонных с	17,86		3,5

	оштукатуриванием			
01-01-006-02	Блочные из легкобетонных блоков 1-этажные 1-квартирные жилые дома усадебного типа из пеноблоков с облицовкой лицевым силикатным кирпичом	20,15		3,5
01-01-006-03	Блочные из легкобетонных блоков 2-этажные 1-квартирные жилые дома усадебного типа из шлакоблоков с облицовкой лицевым керамическим кирпичом	22,97		4
01-01-006-04	Блочные из легкобетонных блоков 2-этажные 2-квартирные таунхаусы из шлакоблоков с облицовкой лицевым керамическим кирпичом	24,1		4,5
01-02-004-01	Жилое здание 3-5 этажное из легкобетонных блоков с монолитным каркасом		33,67	5
01-02-004-02	Жилые здания 3-5 этажное из бетонных блоков		35,36	5
01-03-006-01	Жилое здание из легкобетонных блоков с каркасом 9-ти этажное из газобетонных блоков с облицовкой лицевым кирпичом со сборно-монолитным каркасом		34,7	14
01-03-006-02	Жилое здание из легкобетонных блоков с каркасом 10-ти этажное из газобетонных блоков с облицовкой лицевым силикатным кирпичом со сборным каркасом		35,31	15
01-03-007-01	Жилое здание из легкобетонных блоков 6-8 этажные из газосиликатных блоков с облицовкой лицевым силикатным кирпичом		31,14	12
01-03-007-02	Жилое здание из легкобетонных блоков 10-ти этажное из газобетонных блоков с облицовкой лицевым силикатным кирпичом		37,04	15
01-04-006-01	Жилое здание 12-ти этажное из ячеистобетонных блоков с монолитным каркасом, с вентилируемым фасадом		35,52	18
01-04-006-02	Жилое здание 16-ти этажное из		36,08	23

	газобетонных блоков с монолитным каркасом, с вентилируемым фасадом			
Объемно-блочные				
01-04-007-01	Жилое здание 10-12-13 этажное объемно-блочное		31,38	8
01-04-007-02	Жилое здание 14-15-16 этажное объемно-блочное		30,8	9
01-04-007-03	Жилое здание 16 этажное объемно-блочное		30,06	10
Деревянные				
01-01-003-01	Деревянное жилое здание 1-этажное 1- квартирное усадебного типа из оцилиндрованных бревен	28,85		2,5
01-01-003-02	Деревянное жилое здание 2-этажное 1- квартирное усадебного типа из оцилиндрованных бревен	30,6		3,5
01-01-004-01	Деревянное жилое здание 1-этажное 1- квартирное усадебного типа из оцилиндрованного бруса с облицовкой лицевым керамическим кирпичом	27,33		3
01-01-004-02	Деревянное жилое здание 1-этажное 1- квартирное усадебного типа из оцилиндрованного бруса без облицовки кирпичом	24,7		3
01-01-005-01	Деревянное из сэндвич-панелей с деревянным каркасом жилое здание 1- этажное 1-квартирное жилые дома усадебного типа	22,84		3

Приложение 2

Укрупненные показатели стоимости: административные здания

Номер расценок	Наименование объекта	Измеритель	Норматив цены строительства (тыс. руб.) на 01.01.2014	Продолжительность строительства, мес.
02-01-001-01	Административные здания до 5000 кв.м	норматив цены строительства 1 м2	40,11	10
02-01-001-02	Административные здания до 10000 кв.		25,99	10
02-02-001-01	Здания федерального суда до 30 000 кв.м.		75,75	36
02-02-001-02	Здания областного суда до 40 000 кв.м.		59,05	36
02-02-002-01	Здания полиции до 5 000 кв.м.		45,62	12
02-02-002-02	Здания полиции до 10 000 кв.м.		25,98	24
02-02-002-03	Здание полиции до 1500 кв.м		55,15	5
02-03-001-01	Бизнес-центры до 10 000 кв.м.		46,29	18
02-04-001-01	Здания общественных организаций до 5 000 кв.м.		51,56	9
02-04-001-02	Здания общественных организаций до 10 000 кв.м.		46,31	24
02-05-001-01	Пожарные депо до 5-6 машино-мест	норматив цены строительства 1 машино- место	15732,45	8
02-05-001-02	Пожарные депо до 10 машино-мест		12883,24	12

Приложение 3

Укрупненные показатели стоимости: объекты народного образования

Номер расценок	Наименование объекта	Норматив цены строительства на 1 место (тыс. руб.) на 01.01.2014	Продолжительность строительства, мес.
Дошкольные образовательные учреждения			
03-01-001-01	Детские сады на 100 мест	667	4
03-01-001-02	Детские сады на 120 мест	664,12	4
03-01-001-03	Детские сады на 140 мест	662,63	5
03-01-001-04	Детские сады на 160 мест	659,32	5
03-01-001-05	Детские сады на 180 мест	650,67	6
03-01-001-06	Детские сады на 200 мест	640,55	6
03-01-001-07	Детские сады на 220 мест	624,41	6
03-01-001-08	Детские сады на 240 мест	606,83	7
03-01-001-09	Детские сады на 260 мест	579,65	7
03-01-001-10	Детские сады на 280 мест	560,79	8
03-01-001-11	Детские сады на 300 мест	549,85	8
Образовательные учреждения			
03-02-001-01	Школы на 100 мест	1045,07	6
03-02-001-02	Школы на 150 мест	874,79	7
03-02-001-03	Школы на 200 мест	776,02	7
03-02-001-04	Школы на 250 мест	680,06	8
03-02-001-05	Школы на 275 мест	649,43	8
03-02-001-06	Школы на 300 мест	614,83	9
03-02-001-07	Школы на 350 мест	534,59	9
03-02-001-08	Школы на 400 мест	502,47	10
03-02-001-09	Школы на 450 мест	452,15	10
03-02-001-10	Школы на 500 мест	435,1	10
03-02-001-11	Школы на 550 мест	431,13	11
03-02-001-12	Школы на 600 мест	425,65	11
03-02-001-13	Школы на 625 мест	416,00	11
03-02-001-14	Школы на 700 мест	385,71	12

03-02-001-15	Школы на 800 мест	347,46	12
03-02-001-16	Школы на 825 мест	346,87	12
03-02-001-17	Школы на 900 мест	339,28	13
03-02-001-18	Школы на 1000 мест	332,08	13
03-02-001-19	Школы свыше 1000 мест	328,70	14
03-02-002-01	Школы с бассейном на 350 мест	687,85	11
03-02-002-02	Школы с бассейном на 600 мест	519,30	13
03-02-002-03	Школы с бассейном на 900 мест	400,76	15
03-02-002-04	Школы с бассейном свыше 900 мест	399,34	15
03-02-003-01	Школы-интернаты на 100 мест	1490,56	7
03-02-003-02	Школы-интернаты на 150 мест	1199,05	8
03-02-003-03	Школы-интернаты на 200 мест	1024,47	8
03-02-003-04	Школы-интернаты на 250 мест	876,35	9
03-02-003-05	Школы-интернаты на 300 мест	856,26	10
03-02-003-06	Школы-интернаты на 400 мест	753,55	11
03-02-003-07	Школы-интернаты на 700 мест	451,01	13
03-03-001-01	Производственно-технические училища на 150 мест	804,69	7
03-03-001-02	Производственно-технические училища на 300 мест	637,61	9
03-03-001-03	Производственно-технические училища на 450 мест	498,49	10
03-03-001-04	Производственно-технические училища на 500 мест	464,66	10
03-03-001-05	Производственно-технические училища на 600 мест	416,15	11
03-03-001-06	Производственно-технические училища на 800 мест	326,64	12
03-04-001-01	Музыкальные школы на 150 мест	758,48	7
03-04-002-01	Школы искусств на 300 мест	497,97	9
03-04-003-01	Центры среднего образования на 700 мест	269,17	12
03-05-001-01	Учебные, учебно-лабораторные	454,94	9

	корпуса на 450 мест		
03-05-001-02	Учебные, учебно-лабораторные корпуса на 500 мест	418,02	9
03-05-001-03	Учебные, учебно-лабораторные корпуса на 600 мест	391,31	11
03-05-001-04	Учебные, учебно-лабораторные корпуса на 900 мест	319,05	13
03-05-001-05	Учебные, учебно-лабораторные корпуса на 2500 мест	271,22	16
03-05-001-06	Учебные, учебно-лабораторные корпуса на 4000 мест	258,24	18

10. РАСЧЕТ СЕТЕВОГО ГРАФИКА МЕТОДОМ КРИТИЧЕСКОГО ПУТИ. РАСЧЕТ СЕТЕВОГО ГРАФИКА МЕТОДОМ PERT

Задание 5.1. Рассчитать сетевую модель проекта методом критического пути СРМ и методом PERT.

1. В качестве модели для расчета методом критического пути принять график, полученный в рассмотрении темы 4.

В качестве метода расчета принять секторный (допускается табличный).

2. Рассчитать раннее начало (ES) и раннее окончание работ (EF) прямым проходом.

Раннее начало работы ES (Early Start) – самое раннее из возможных сроков начала работы, равное продолжительности самого длинного пути от исходного события до начального события данной работы. ES всех работ, выходящих из первого события, равно нулю. Все работы, выходящие из одного события, имеют одинаковое раннее начало. Если к рассматриваемому событию сетевого графика подходит несколько работ, то раннее начало всех работ, выходящих из этого события, определяется максимальной продолжительностью всех входящих путей графика.

Раннее окончание работы EF (Early Finish) - самое раннее из возможных сроков ее окончания, равное сумме раннего начала работы и ее продолжительности. Между ранним окончанием и ранним началом работ существует тесная взаимосвязь. Для простого случая предшествования, когда одна работа следует за другой, раннее начало последующей работы всегда равно раннему окончанию предшествующей. Если у рассматриваемой работы несколько предшествующих, то ее раннее начало равно максимальному из ранних окончаний предшествующих. Раннее окончание работы, входящей в завершающее событие, определяет продолжительность критического пути.

3. Рассчитать позднее начало (LS) и позднее окончание работ (LF) обратным проходом.

Позднее окончание работы LF (Last Finish) – самое позднее из допустимых сроков ее окончания, при котором не увеличивается общая длительность проекта. LF равно минимальному из сроков поздних начал последующих работ. В завершающем событии сетевого графика позднее окончание всех работ равно максимальному из сроков раннего окончания этих работ и равно продолжительности критического пути.

Позднее начало LS (Last Start) – самый поздний из допустимых сроков начала работы, при котором не увеличивается общая длительность проекта. LS равно разности между поздним окончанием и продолжительностью работы.

4. Рассчитать общий (TF – Total Float) и частный (FF – Free Float) резервы времени и определить критический путь.

Общий (полный) резерв времени TF – промежуток времени, на который можно задержать начало работы или увеличить ее длительность без изменения срока завершения проекта: $TF = LF - EF = LF - (ES + T) = LS - ES$. Т. к. в правом секторе события записаны поздние окончания работы, а ее раннее окончание равно сумме раннего начала (левый сектор начального события) и продолжительности, то на графике показатель общего резерва работы можно получить как

разность между правым сектором завершающего события и суммой значений левого сектора начального события и продолжительности.

Частный (свободный) резерв времени FF – промежуток времени, на который можно задержать начало работы или увеличить ее длительность без изменения раннего начала последующих работ. Частный резерв – разность между ранним началом последующей работы и ранним окончанием рассматриваемой: $FF_{I-J} = ES_{J-K} - EF_{I-J}$. В левом секторе завершающего события работы записывается раннее начало последующих работ, а раннее окончание равно сумме раннего начала (левый сектор начального события) и продолжительности. Поэтому на графике частный резерв работы получается как разность между левым сектором завершающего события и суммой значений левого сектора начального события и продолжительности работы.

5. Подготовить исходную информацию для расчета сетевого графика методом PERT. Длительность работ определить на основе их пессимистической, наиболее вероятной и оптимистической оценки и индивидуального задания, приведенного ниже:

Варианты задания с 1 по 5 (№ - номер варианта)

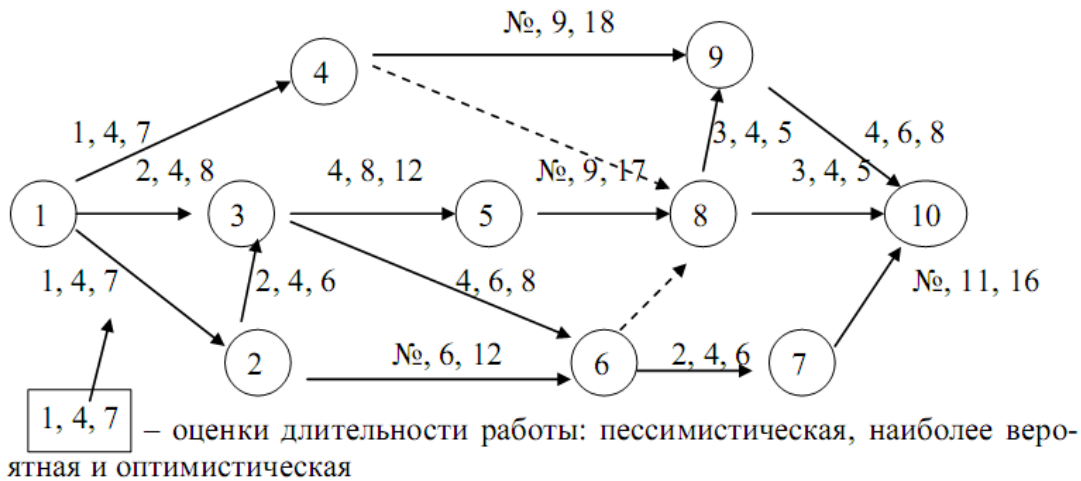


Рис.6. Сетевая модель к вариантам задания с 1-5(№ - номер варианта)

Варианты задания с 6 по 15 (№ - номер варианта)

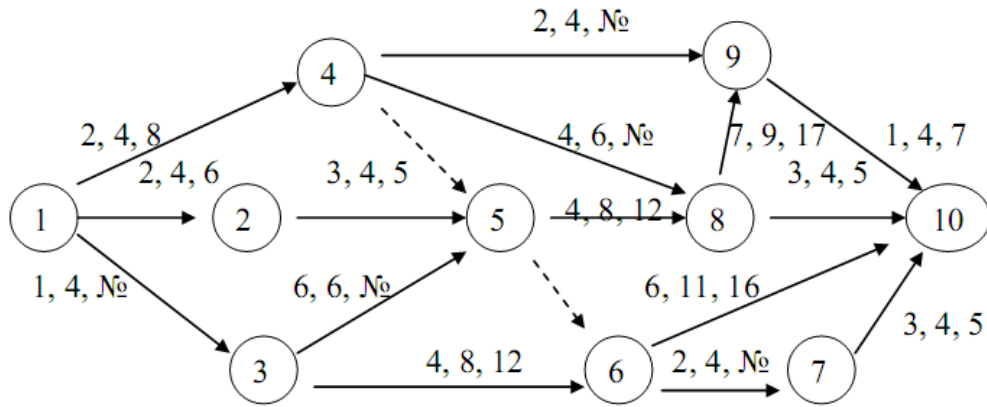


Рис.7. Сетевая модель к вариантам задания с 6 по 15 (№ - номер варианта)

Варианты задания с 16 по 20 (№ - номер варианта)

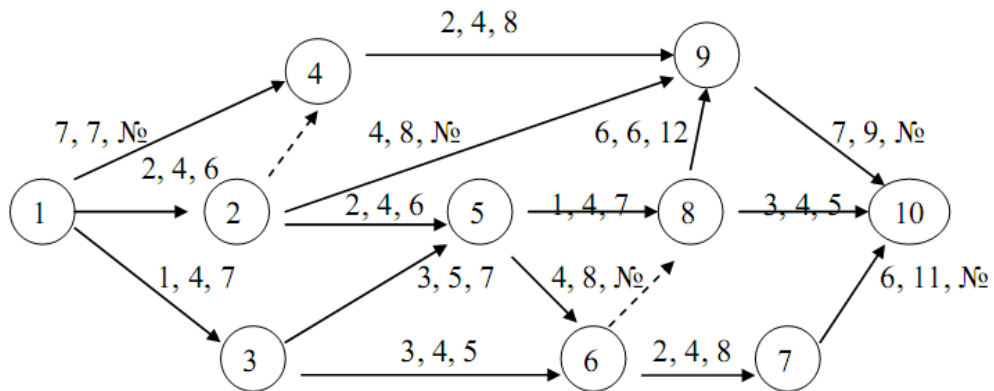


Рис.8. Сетевая модель к вариантам задания с 16 по 20 (№ - номер варианта)

Варианты задания с 21 по 30 (№ - номер варианта)

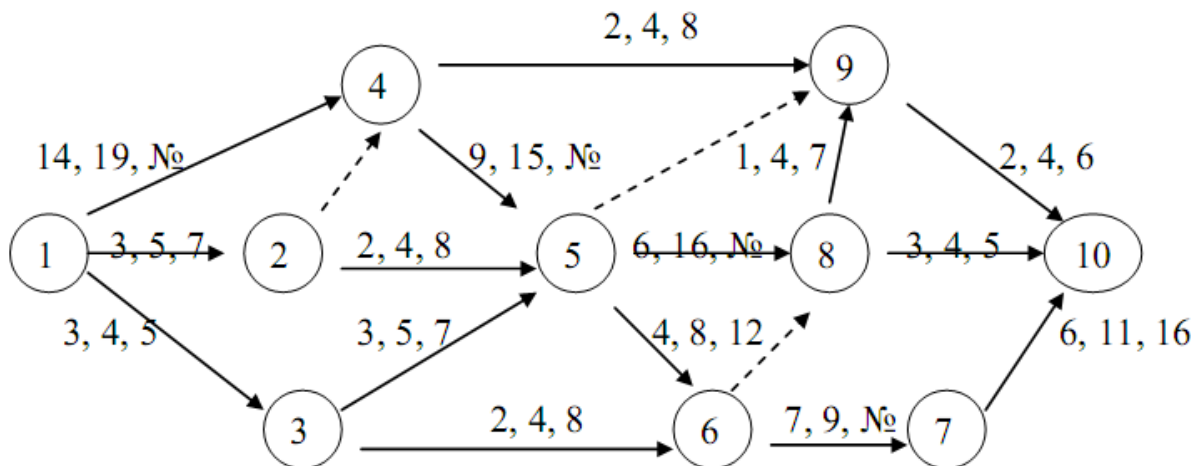


Рис. 9. Сетевая модель к вариантам задания с 21 по 30 (№ - номер варианта)

6. Рассчитать сетевой график на основе ожидаемой длительности.

7. Выполнить индивидуальные задания:

-варианты задания с 1 по 5: определить, какому сроку соответствует 90, 95, 99-процентная вероятность завершения проекта;

-варианты задания с 6 по 15: определить, какому сроку соответствует 90-процентная вероятность завершения проекта. Какова вероятность того, что путь 1-3-6-7-10 задержит проект?

-варианты задания с 16 по 20: определить, какому сроку соответствует 90, 95, 99-процентная вероятность завершения проекта;

-варианты задания с 21 по 29: определить, какому сроку соответствует 90-процентная вероятность завершения проекта. Какова вероятность того, что путь 1-3-5-8-10 задержит проект?

Пример. Рассчитать секторным методом параметры сетевой модели на примере проекта, состоящего из шести операций.

Таблица 3

Характеристика работ сетевого графика

Предшествующая работа (H - I)	Рассматриваемая работа (I - J)	Длительность рассматриваемой Работы T(i - J)
-	A	3
A	B	2
-	C	6
B,C	D	4
C	E	2
E	F	1
E	G	3

Сетевая модель проекта приведена на рис. 4.

Раннее начало ES (Early Start) – самое раннее из возможных сроков начала работы, равное продолжительности самого длинного пути от исходного события до начального события данной работы. ES всех работ, выходящих из первого события, равно нулю.

Из исходного события выходят две работы А и С, поэтому их $ES=0$. Из второго события выходит работа В. Так как во второе событие лежит только один путь через работу А, то раннее начало работы В равно сумме раннего начала работы А и ее продолжительности: $ES_B = 0 + 3 = 3$. Иными словами, работа В не может начаться раньше, чем закончится работа А. Для работы Е также справедливо условие одной предшествующей работы, поэтому $ES_E = ES_C + T_C$, или $6 = 0 + 6$.

У работы D две предшествующие – В и работа С (через зависимость между третьим и четвертым событиями). В этом случае необходимо найти максимальное значение продолжительности предшествующих путей сетевой модели. Так, путь через второе событие составляет $ES_B + T_B = 3 + 2 = 5$, а через третье событие - $ES_C + T_{3-4} = 6 + 0 = 6$. Максимальная продолжительность составляет шесть дней, что и является ранним началом работы D.

Работа G имеет одну предшествующую операцию Е, поэтому $ES_G = ES_E + T_E$, или $8 = 6 + 2$.

В завершающее событие сетевого графика входят три работы, поэтому в левый сектор этого события заносим максимальное значение из всех полученных ($6 + 4 = 10$, $8 + 1 = 9$, $8 + 3 = 11$), а именно: 11 дней.

Раннее окончание работы EF (Early Finish) – самое раннее из возможных сроков ее окончания, равное сумме раннего начала работы и ее продолжительности: $EF_{(I-J)} = ES_{(I-J)} + T_{(I-J)}$. Между ранним окончанием и ранним началом работ существует тесная взаимосвязь. Для простого случая предшествования, когда одна работа следует за другой, раннее начало последующей работы всегда равно раннему окончанию предшествующей ($ES_{I-J} = EF_{H-I}$). Если у рассматриваемой работы несколько предшествующих, то ее раннее начало равно максимальному из ранних окончаний предшествующих работ ($ES_{I-J} = \text{MAX } EF_{H-I}$). Раннее окончание работы, входящей в завершающее событие, определяет величину продолжительности критического пути ($T_{кр}$). Если в конечное событие

входит несколько работ, то критический путь равен максимальному сроку ранних окончаний всех завершающих работ:

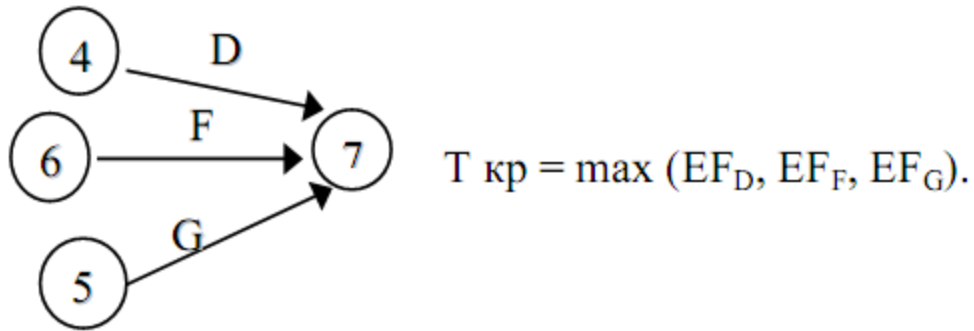


Рис.10. Максимальное из сроков ранних окончаний всех завершающих работ

В рассматриваемом примере ранние окончания работ определены в табл. 4

Таблица 4

Определение ранних окончаний работ

Работа	ES	T	EF = ES + T
A	0	3	3
B	3	2	5
C	0	6	6
D	6	4	10
E	6	2	8
F	8	1	9
G	8	3	11

Расчет поздних сроков выполняется обратным ходом от завершающего события к исходному.

Позднее окончание работы LF (Last Finish) – самое позднее из допустимых сроков ее окончания, при котором не увеличивается общая длительность проекта. LF равно минимальному из сроков поздних начал последующих работ.

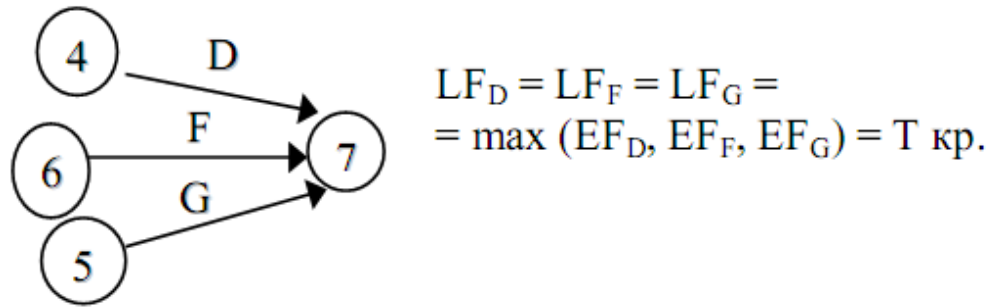


Рис. 11. Минимальное из сроков поздних начал последующих работ

В завершающем событии сетевого графика позднее окончание всех работ равно максимальному из сроков раннего окончания этих работ и равно продолжительности критического пути:

Продолжительность критического пути графика определяется максимальным из сроков раннего окончания работ, входящих в завершающее событие, и равна 11 дням, т.е. позднее окончание этих работ также равно 11.

В шестое событие из завершающего можно попасть только одним путем – через работу F, поэтому правый сектор этого события определен как разность между поздним окончанием и продолжительностью этой работы ($11 - 1 = 10$).

Аналогично рассчитываем значение правого сектора в четвертом событии, как разность между поздним окончанием и продолжительностью работы D ($11 - 4 = 7$). Для пятого события необходимо применить правило минимума поздних начал последующих работ, а именно работы G и зависимости 5-6.

Позднее начало LS (Last Start) – самый поздний из допустимых сроков начала работы, при котором не увеличивается общая длительность проекта. LS равно разности между поздним окончанием и продолжительностью работы: $LS = LF - T$.

В примере поздние окончания работ определены в табл. 5:

Таблица 5

Определение поздних окончаний работы

Работа	LF	T	LS = LF - T
A	5	3	2
B	7	2	5
C	6	6	0
D	11	4	7
E	8	2	6
F	11	1	10
G	11	3	8

Если ранние и поздние сроки начала и окончания работ соответственно равны между собой ($ES = LS$; $EF = LF$), то такие работы лежат на критическом пути.

Общий (полный) резерв времени TF (Total Float) – промежуток времени, на который можно задержать начало работы или увеличить ее длительность без изменения срока завершения проекта $TF = LF - EF = LF - (ES + T) = LS - ES$.

Частный (свободный) резерв времени FF (Free Float) – промежуток времени, на который можно задержать начало работы, или увеличить ее длительность без изменения раннего начала последующих работ.

Частный резерв определяется как разность между ранним началом последующей работы и ранним окончанием рассматриваемой $FF_{I-J} = ES_{J-K} - EF_{I-J}$.

Окончательные результаты расчета сетевого графика методом критического пути приведены на рис.12.

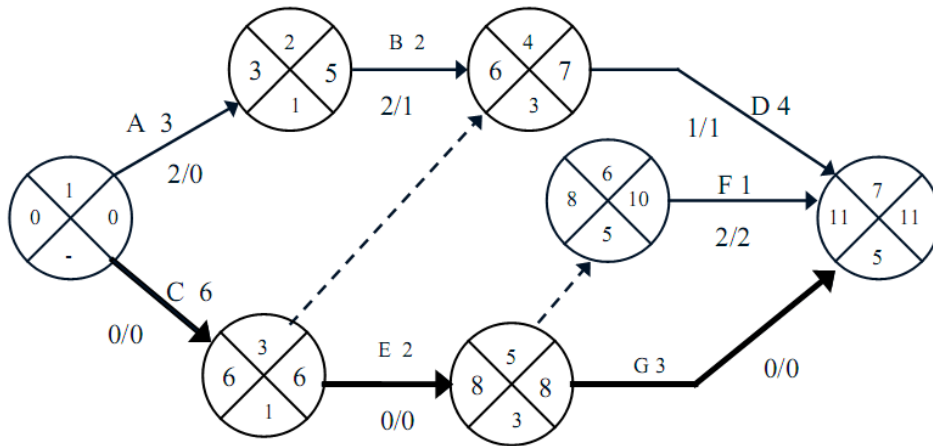


Рис. 12. Результаты расчета сетевого графика

Критический путь проходит по работам С, Е и G и составляет 11 дней. При этом работа А не имеет частного (свободного) резерва времени, ее задержка приведет к срыву сроков начала последующей работы В.

Расчет сетевого графика методом СРМ табличным способом приведен в табл. 6.

Работы С, Е и G не имеют резервов времени, следовательно, они лежат на критическом пути проекта.

Частный резерв работы не может быть больше общего и показывает тот резерв, который есть в распоряжении, чтобы не сорвать начало работ смежников. Если у работы и частный, и общий резерв времени равны нулю, то такие работы являются критическими, и их совокупность образует критический путь. В сетевом графике может быть несколько критических путей, но все они должны начинаться в исходном событии графика и без разрывов завершаться в конечном событии.

Таблица 6

Расчет сетевого графика табличным способом

Работа	Код работы	T	ES	EF (ES+T)	LS (LF-T)	LF	TF (LF-EF)	FF (ES _j -EF _i)	От- метка КП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1 - 2	3	0	0+3=3	5-3=2	5	5-3=2	3-3=0	
C	1 - 3	6	0	0+6=6	6-6=0	6	6-6=0	6-6=0	+
B	2 - 4	2	3	2+3=5	7-2=5	7	7-5=2	6-5=1	
	3 - 4	0	6	0+6=6	7-0=7	7	7-6=1	6-6=0	
E	3 - 5	2	6	2+6=8	8-2=6	8	8-8=0	8-8=0	+
D	4 - 7	4	6	4+6=10	11-4=7	11	11-10=1	11-10=1	
	5 - 6	0	8	0+8=8	10-0=10	10	10-8=2	8-8=0	
G	5 - 7	3	8	3+8=11	11-3=8	11	11-11=0	11-11=0	+
F	6 - 7	1	8	1+8=9	11-1=10	11	11-9=2	11-9=2	

Пример. Рассмотрим применение метода PERT на примере следующего проекта:

Таблица 7

Оценка длительности операций проекта

Операция	Предшествующая операция	Оптимистическая оценка O	Наиболее вероятная оценка M	Пессимистическая оценка P
A	-	10	22	22
B	-	20	20	20
C	-	4	10	16
D	A	2	14	32
E	B,C	8	8	20
F	B,C	8	14	20
G	C	2	12	22
H	D,E	2	8	14
I	G	6	15	30

Расчет ожидаемого времени завершения работ, дисперсии и среднеквадратического отклонения приведен в табл.8 а модель проекта на рис. 13.

Таблица 8

Оценка параметров проекта

Операция	Ожидаемое время T_e	Дисперсия σ^2	Среднеквадратическое отклонение σ
A	20	4	2
B	20	0	0
C	10	4	2
D	15	25	5
E	10	4	2
F	14	4	2
G	12	11,11	3,33
H	8	4	2
I	16	16	4

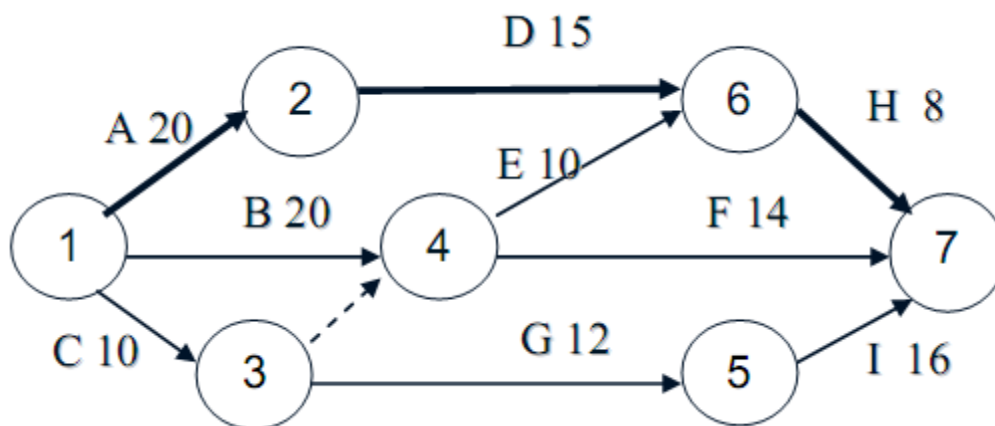


Рис. 13. Сетевая модель проекта

Продолжительность критического пути $T_e = T_A + T_D + T_H = 20 + 15 + 8 = 43$ дня.

Дисперсия критического пути $\sum \sigma^2 = 4 + 25 + 4 = 33$.

Среднеквадратическое отклонение $\sigma = \sqrt{\sum \sigma^2} = 5,75$.

Стандартное отклонение можно использовать для иллюстрации степени неопределенности выполнения проекта за время T_e (рис. 14).

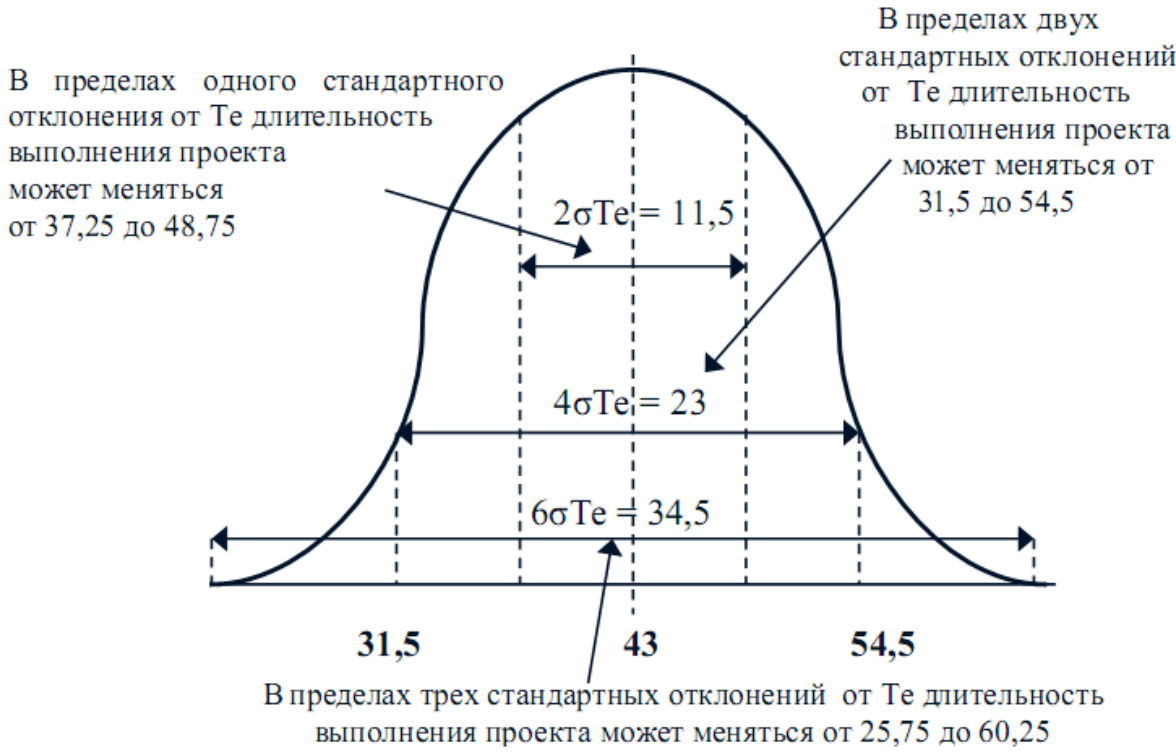


Рис. 14. Степень неопределенности проекта

В пределах одного стандартного отклонения с обеих сторон от T_e длительность выполнения проекта может меняться от 37,25 до 48,75 ед. времени. Вероятность этого равна 0,6827 (площадь под кривой в границах $+\sigma T_e$, $-\sigma T_e$). Вероятность окончания проекта между 25,75 и 60,25 (три стандартных отклонения по обе стороны от T_e) равна 0,9973.

Для того чтобы найти вероятность завершения проекта к определенному моменту времени или в определенном временном промежутке, требуется изменить масштаб нормального распределения длительности выполнения проекта таким образом, чтобы привести его к стандартному нормальному распределению. Искомая вероятность может быть получена из стандартного нормального распределения на основании следующего соотношения:

$$Z = \frac{\text{Планируемая длительность (Ts)} - \text{Ожидаемая длительность (Te)}}{\text{Среднеквадратическое отклонение (\sigma)}}$$

Допустим, необходимо узнать вероятность завершения проекта за 50 дней. Критический путь проекта состоит из работ А, D и H и равен 43 дням, дисперсия этих работ $4 + 25 + 4 = 33$, а среднеквадратическое отклонение $\sigma = \sqrt{33} = 5,75$. Тогда $Z = (50 - 43) / 5,75 = 1,22$. Вероятность, соответствующая значению $Z = 1,22$, составляет 0,8888. Значит, вероятность завершения критического пути за 50 дней с момента начала проекта равна 88,88 %.

Можно решить обратную задачу – какой предельный конечный срок соответствует заданному уровню вероятности завершения проекта. Допустим, что необходимо определить, какой предельный конечный срок соответствует 95%-ному уровню вероятности завершения проекта.

Находим значение Z , соответствующее вероятности 0,95. $Z = 1,645$.

Решив уравнение относительно T_s , определяем:

$$T_s = 43 + 1,645 \times 5,75 = 52,45 \text{ дня.}$$

Итак, 95%-ному уровню вероятности завершения проекта соответствует срок в 52,45 дня. Можно также проанализировать, какова вероятность завершения не критического пути к предельному конечному сроку. Рассмотрим, например, не критический путь С - G - I, продолжительность которого $10 + 12 + 16 = 38$ дней, общая дисперсия 31,11, а $\sigma = 5,58$. $Z = (50 - 38) / 5,58 = 2,15$.

Некритический путь обладает 98,4%-ной вероятностью завершения к предельному конечному сроку. Какова вероятность того, что не критический путь С - G - I задержит проект? T_s теперь равна критическому времени проекта. Тогда $Z = (43 - 38) / 5,58 = 0,896$. Данному значению Z соответствует 0,816 - вероятность завершения пути в срок и $1 - 0,816 = 0,184$ - вероятность задержки проекта.

Выбор методов производства работ

(на примере выбора основного монтажного механизма)

Выбор основного монтажного механизма на примере подбора самоходного башенного крана.

Выбор монтажного механизма осуществляется по основным техническим характеристикам:

1. Грузоподъемность крана – Q ;
2. Высота подъема крюка крана – $H_{кр}$;
3. Длина стрелы крана – $L_{стр}$;

При определении основных технических характеристик механизмов необходимо пользоваться схемами, приведенными на рис.1.

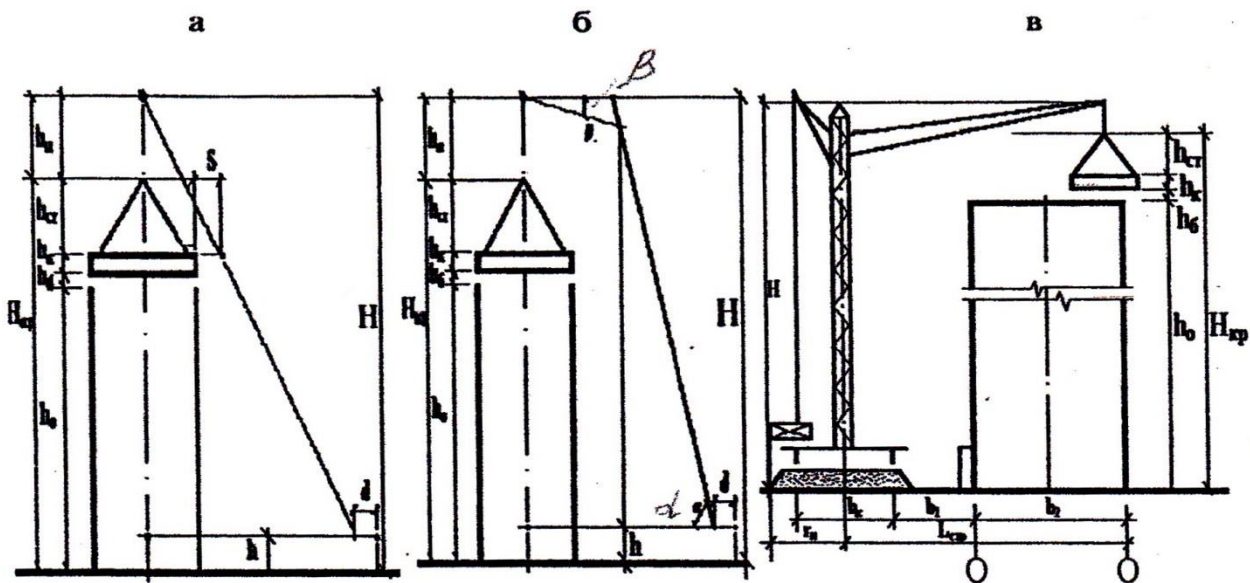


Рис. 1. Схема производства работ: а) самоходный кран;
б) самоходный кран с «гуськом»; в) башенный кран.

1. Определим необходимую грузоподъемность крана

$$Q = q_T + q_{гп} + q_d ,$$

где q_T – масса поднимаемого груза, т ;

$q_{гп}$ – масса грузозахватного приспособления ($q_{гп} = 0,2$ т);

q_d – масса дополнительных устройств, тары ($q_d = 0,2$ т).

2. Определим высоту подъема крюка крана

$$H_{кр} = h_0 + h_6 + h_k + h_{ст} ,$$

где h_0 – высота опоры, на которую устанавливается монтируемая конструкция (высота здания), от уровня стоянки крана, м;

h_6 – запас по высоте (зазор) при установке или перемещении груза над встречающимися на пути предметами ($h_6 = 0,5$ м), м;

h_k – высота монтируемого элемента, м;

$h_{ст}$ – расчетная высота строповки, ($h_{ст} = 2$ м), м.

3. Определение длины стрелы крана для самоходного крана

$$L_{стр} = \frac{(H - h_c)}{\sin \alpha} ,$$

где H – расстояние от уровня головки стрелы до уровня стоянки крана, м;

h_c – высота базы крана, м ($1,2 \div 1,5$ м);

α – оптимальный угол наклона стрелы к горизонту, град;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста, м (2 м);

$$H = H_{кр} + h_{п} ,$$

Определим угол наклона стрелы крана

$$tg \alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_3 + 2S} ,$$

где $h_{ст}$ – длина стропа (2 м);

b_3 – ширина монтируемого элемента, м;

S – расстояние от края элемента до оси стрелы (1,5 м);

Определив $tg \alpha$, по таблицам определяем угол α , а затем – $\sin \alpha$

$$tg \alpha \Rightarrow \alpha \Rightarrow \sin \alpha$$

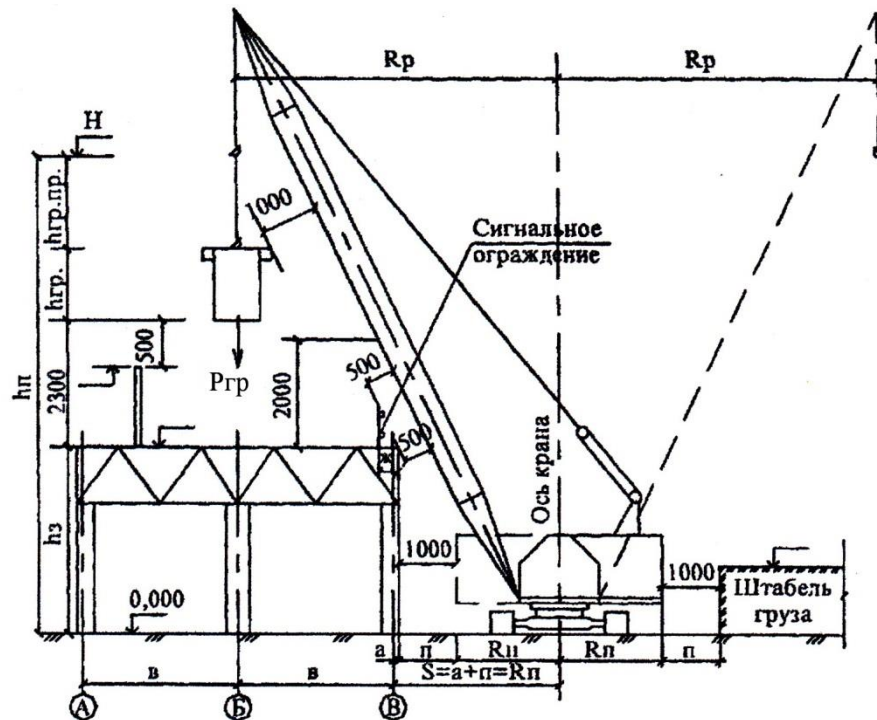
Определим вылет стрелы крана с «гуськом»

$$L_{кг} = L_{стр} \cdot \cos \alpha + L_{г} \cdot \cos \beta + d ,$$

где $L_{г}$ – длина «гуська» от оси поворота до оси блока, м;

β – угол наклона «гуська» к горизонту, град. (5-7°);

d – расстояние от оси вращения крана до оси вращения стрелы (1,5 м).



R_p - необходимый рабочий вылет;
 $P_{гр}$ - масса поднимаемого груза;
 $R_{п}$ - наибольший радиус поворотной части крана;
 $h_{п}$ - высота подъема;
 $h_з$ - высота здания 4;
 $h_{гр.пр.}$ - высота поднимаемого (перемещаемого) груза;
 $h_{гр.пр.}$ - длина грузозахватного приспособления
 S - расстояние от оси крана до оси здания;

$Ж$ - размер зоны, в которой запрещается нахождение людей;
 $в$ - расстояние между осями здания;
 $а$ - расстояние от оси здания до его наружной грани (выступающей части);
 $п$ - габарит приближения;
 $Н$ - отметка высоты подъема;
 - основные отметки конструкции здания.

Рис.2 –Привязка стрелового крана к зданию.

Определение минимально необходимого вылета стрелы башенного крана.

$$L_{стр} = B + b_1 ,$$

где B – расстояние от оси вращения крана (середины колеи крана) до ближайшей к крану грани здания (стена, эркер, пилястра), м;

b_1 – ширина здания от грани здания, обращенной к крану, до оси противоположной продольной стены или до центра тяжести наиболее удаленного от крана сборного элемента, м.

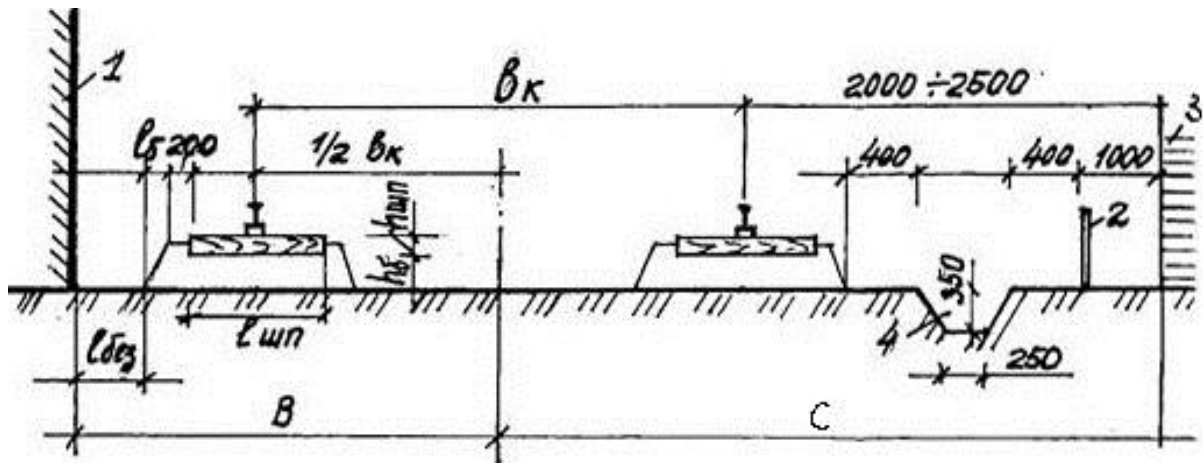


Рис. 3 – Привязка башенного крана к зданию

1–строящееся здание; 2–инвентарные ограждения;

3–зона складирования; 4–водоотводная канава

Ось подкрановых путей, а следовательно, и ось передвижения крана относительно строящегося здания определяют согласно рис. 3 по формуле:

$$B = \frac{1}{2} \cdot b_k + \frac{1}{2} \cdot l_{п/шп} + 0,2 + l_б + l_{без};$$

где B – расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани сооружения, м;

b_k – ширина колеи крана (по справочнику в зависимости от марки крана), м;

$l_{п/шп}$ – длина п/шпалы, м (1375 мм);

0,2 – минимально-допустимое расстояние от конца шпалы до откоса балластной призмы, м;

$l_б$ – длина откоса балластной призмы, м;

$$l_б = (h_б + 0,05) \cdot m,$$

где $h_б$ – высота слоя балласта, м, зависящая от вида балласта и типа крана, определяется по табл. справочника (0,12÷0,25 м);

m – уклон боковых сторон балластной призмы, равный для песка 1:3, для щебня и гравия 1:1,5;

$l_{без}$ – безопасное расстояние, м, принимаемое не менее допустимого расстояния от выступающей части крана до габарита здания, оно равно 0,7 м.

Согласно СНиП 12-03-2001 границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами, а также вблизи строящегося здания принимаются от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза или стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза и минимального расстояния отлета груза при его падении. Минимальное расстояние отлета груза (предмета) приведено в табл.1.

Таблица 1-Минимальное расстояние отлета груза.

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета груза (предмета), м	
	перемещаемого краном	падающего со здания
до 10	4	3,5
до 20	7	5
до 70	10	7
до 120	15	10
до 200	20	15
до 300	25	20
до 450	30	25

*При промежуточных значениях высоты возможного падения груза (предмета) минимальное расстояние их отлета допускается определять методом интерполяции.

По определенным техническим параметрам монтажного механизма по справочникам подбираем два варианта кранов, соответствующих данным характеристикам.

Эффективность каждого варианта оцениваем по величине коэффициента использования грузоподъемности кранов:

$$k_{гр} = \frac{Q_{ср}}{Q_{max}} < 1,$$

где $k_{гр}$ – коэффициент использования кранов по грузоподъемности;

$Q_{ср}$ – средняя масса элемента в группе монтируемых конструкций, т;

Q_{max} – максимальная грузоподъемность крана, т;

На основании проведенных расчетов делаем вывод о том, какой вариант использования монтажного механизма является наиболее выгодным и принимается к производству работ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 1

Краны башенные, рекомендуемые для монтажа крупнопанельных зданий

Этажность зданий	Наибольшая ширина здания, м	Наибольшая масса элемента, т	Необходимый вылет для подъема элемента наибольшей массы, м	Модель кранов
5	13,2 13,8	7,2 8,1	17,7 14,7	КБ-100.3Б.03 КБ-401 Б КБ-402 В КБ-405.2 А
9	13,2 13,2	7,2 8,1	17,9 17,9	КБ-405.2 А КБ-473 КБ-425 УХЛ КБ-408.21 КБ-405 1 А КМБ-401 П
До 40	30-40	6	40	QTZ 63, приставной баш.кр.
12-16	14,4	9,4	16,7	КБМ-401 П КБ-408.21
22-25	16-25	8-9,5	20-30	КБ-504 КБ-674А

Таблица 2

Основные технические характеристики башенных кранов

Индекс (марка) крана	Грузоподъемность, т	Вылет стрелы, м	Высота подъема крюка, м	Ширина колеи м	Индекс (марка) крана	Грузоподъемность, т	Вылет стрелы, м	Высота подъема крюка, м	Ширина колеи м
	Q_{\min}/Q_{\max}	L_{\min}/L_{\max}	H_{\min}/H_{\max}	К		Q_{\min}/Q_{\max}	L_{\min}/L_{\max}	H_{\min}/H_{\max}	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
КБ-401А КБ-401 Б	5/8	13/25	46/60	6	КБ-405.1А	7,5/10	13/25	46/58	6
КБ-402Б КБ-402В	3/8	13/25	46/66	6	КБ-405.2А	6,3/9	13/25	52/63	6
КБ-403 КБ-403В	3/8	15/30	41/35	6	КБ-408	6/10	6/30	35/49	6
КБ-306 КБ-308	4/8	12,5/25	36/48	4,5	КБ-100. ОМ	5/5	10/20	30/42	6
КБ-503-1	4/10	7,5/45	53/67	7,5	С-918А	4/8	12/25	41/53	6
КБР-1	2,4/5	4/30	32/32	6	КМС-7-25	7/7	14,25	37/50	6
КБ-302А	4/8	10/20	21/33	4,5	С-390.М	1,8/3,2	10/20	23/36	6
КБ-100.1	5/5	10/20	21/33	6	МСК-5-20	5/5	10/20	26/38	6
КБ-309.АхЛ	5/8	15,6/25	22/37	4,5	КБ-309.03 АхЛ	4/8	12,5/25	30/45	4,5

Таблица 3

Основные технические характеристики автомобильных кранов.

Индекс крана	Максимальная грузоподъемность при вылете, min, т	Максимальная высота подъема крюка, м			Модель базового автомобиля	Мощность двигателя, кВт
		На основной стреле	На выдвинутой стреле	Со сменным оборудованием		
1	2	3	4	5	6	7
КС-35719-3	15	8,5	14,5	21,3	Урал-5557	132
КС-35719-5	15	8,5	14,5	21,3	МАЗ-5337	132
КС-45719-1	20	10	21,8	-	Камаз-53213	154
КС-45719-2	20	10	21,8	-	Краз-65101	176
КС-45719-4	20	10	21,8	-	Камаз-53228	191
КС-45721	22,5	10	21,9	-	Урал-43201	154
КС-55713-1	25	10	21,9	30	Камаз-53213	154
КС-55715	30	10	21,9	30	Камаз-53229	176
КС-55721	36	10	21,9	38,7	Камаз-6540	176
МКТ-25,1	25	10,5-21,8	-	27	Камаз-551Н	176
МКТ-25,6	25	10,5-21,8	-	27	Краз-65101	220
КС6476А	63	11	35,3	50,7	Газпром-кран	243
КС-КШТ 50,01	50	10,7	34,8	50	ОАО ХК	243
КС-6973А	50	10,7	30,3	46	МЗКТ-6923	243
КС-7976	70	9,2	34	48,7	МЗКТ-79081	300
КС-10976	160	-	48	78	МЗКТ-10976 Ш	345

Таблица 4

Основные технические характеристики пневмоколесных кранов

Индекс (модель) крана	Длина стрелы, м	Грузоподъемность, т	Максимальная высота, м	Габариты крана	
				длина, мм	ширина, мм
1	2	3	4	5	6
КС-4361 (К-161) на выносных опорах	10	16/9	8,8	14000	2400
	15	9/5,5	13,5		
	20	5,25/3,2	18,3		
	25	4/2,25	22,8		
МКП-16 на выносных опорах	10	16	10,5	14500	2450
	15	11,5	15		
	18	9	18		
	23	5,5	23		
КС-4362 на выносных опорах	17,5	10	16,9	6500	2400
	22,5	6,5	21,8		
	12,5	16	12,1		
МКП-25 на выносных опорах	12,5	25	12	6550	2450
	17,5	19,4	17,3		
	22,5 с гуськом	14,2	22,1		
	27,5 с гуськом	14,2	27,2		
МКТ-40	15	40	15,5	11400	2920
	20	32	20,5		
	25	25	20,5		
	30	20	30,5		
	35	13	35,5		
КС-5363 на выносных опорах	15	25	14	14100	2500
	20	16,2	19,2		
	25	11,5	23,5		
	30	8	28,9		
Кс-6362 на выносных опорах	15	30,3	22	15500	3460
	20	18,8	26,8		
	25	15,2	31,6		
	30	11,1	36,6		

Таблица 5

Основные технические характеристики гусеничных кранов

Индекс (модель) крана	Длина стрелы, м	Грузоподъемность, т	Максимальная высота, м	Длина гусеничной тележки, мм	Ширина поворотной платформы, мм
1	2	3	4	5	6
МКГ-10 А	10	10	10	4300	2410
	14	7	14		
	18	4,5	18		
ДЭК-251	14	25	13,5	4940	3200
	19	14,7	18,5		
	22,75	13,5	22,2		
	24	12,5	23,2		
	27,75	10,9	26,9		
МКГ-16М	10	16	10	4800	2800
	18	9	18		
	26	4,6	24,3		
МКГ-25БР со стреловым оборудованием	13,5	25	13,5	4600	3200
	18,5	22	18		
	23,5	17	23		
	28,5	13	28		
МКГ-40	15,8	40	13,5	5460	3200
	20,8	25	18		
	25,8	20	23		
	30,8	15	28		
СКГ-63 со стреловым оборудованием	35,8	10	33	6100	3230
	15	63	15		
	30	35	30		
	40	25	39,8		

Таблица 6

Основные характеристики гусеничных кранов с телескопической стрелой
грузоподъемностью от 16 до 80 тонн

Показатель	КГС-16	КС-4671	КГС-25	КГС-50	Сокол-80
1	2	3	4	5	6
Грузоподъемность, т:					
на опорах	16	20	25	50	80
без опор	-	3	4,4	15	-
Вылет крана, м:					
максимальный	2,4	2	3,25	3	16
минимальный	18,4	26,5	22,4	25	
Длина телескопической стрелы, м	9	8	9-27	10,7-34,7	16
Высота подъема максимального груза, м	21,5	17,4	10	10,5	16
Высота подъема груза с использованием вспомогательного оборудования, м	-	30	41,3	50	-

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аранасил В.А. поточная организация строительства. Ленинград. Стройиздат. 1996 г. 44 с.
2. Асаул А.Н. экономика недвижимости. Учебник. Санкт-Петербург. ГУМ.2006 г. 406 с.
3. Басовский Л.Е. Менеджмент. Учебное пособие для ВУЗов. Москва. ИНФРА_М. 2009 г. 140 с.
4. Бевзелюк А.А. Анализ инвестиционных проектов. Учебно-методическое пособие. Минск. 2008 г. 31 с.
5. Большаков А.С. Менеджмент. Учебное пособие. Санкт-Петербург. Питер. 2006 г. 120 с.
6. Грибовский С.В. оценка доходной недвижимости. Санкт-Петербург. 2006 г. 287 с.
7. Григорьев Б.Е., Пономарева Н.А., Лукманов Ш.И. Основы экономики архитектурного проектирования и строительства. Москва. Стройиздат. 2006 г. 272 с.
8. Гровер Р.С., Соловьев М.Н. Управление недвижимостью. Международный учебный курс. Москва. ВЦНПП.2007 г. 370 с.
9. Костюченко В.В. стратегический менеджмент. Учебное пособие. Ростов-на-Дону, РГЭАС. 1999 г. 370 с.
10. Костюченко В.В. Организация, планирование и управление в строительстве. Учебное пособие. Ростов-на-Дону, РГСУ. 2004 г. 104 с.
11. Костюченко В.В. Основы эффективного управления. Ростов-на-Дону, РГЭАС. 1998 г. 340 с.
12. Костюченко В.В. Проблемы совершенствования системной организации строительства. Ростов-на-Дону, РГСУ. №6. 2007 г. 165-174 с.
13. Костюченко В.В., Крюков К.М. Менеджмент строительства. Учебное пособие. Ростов-на-Дону, РГСУ. 2004 г. 428 с.

14. Котлер Ф. Основы маркетинга. Краткий курс. Перевод с англ. Москва. Издательский дом «Вильямс». 2004 г. 420 с.
15. Меско Н.М. Основы менеджмента. Москва. Дело. 2007 г. 600 с.
16. Переверзев М.П., Найденко Н.А., Басовска Л.Е. Менеджмент. Учебник. Москва. ИНФРА-М. 2006 г. 286 с.
17. Савицкий Г.В. Экономический анализ. Учебник. 8-ое издание переработанное. Москва. Новое издание. 2008 г. 65 с.
18. Свешников В.И., Пономарева Н.А. технико-экономический анализ деятельности предприятий. Учебное пособие. Южно-российский государственный технический университет, Новочеркасск. ЮРГТУ. 2008 г. 105 с.
19. Системотехники. Под редакцией А.А. Гусакова. Москва. Фонд «Новое тысячелетие». 2002 г. 768 с.
20. Трушкевич А.И. Организация проектирования и строительства. Минск «Вышэйшая школа» 2004 г. 416 с.
21. Фридман П.Н. Анализ и оценки приносящей доход недвижимости. Москва. Дело ЛПП. 2005 г. 320 с.