

1. СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ, ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ

Структурными элементами курсовой работы являются титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение (выводы и предложения), библиографический список, приложения.

1.1. Содержание курсовой работы на тему «Управление инвестиционно-строительным проектом»

- А. Введение: актуальность проблемы, цель курсовой работы.
- В. Основная часть работы включает в себя:
 - **Часть 1. На примере конкретного проекта рассматриваются различные аспекты управления проектами:**
 - 1. Инициация и разработка концепции проекта.
 - 2. Определение фаз жизненного цикла проекта и определение участников проекта.
 - **Часть 2. На основе индивидуального задания**
 - 1. Сформировать модель структуризации строительного проекта.
 - 2. Рассчитать временные параметры сетевой модели методом критического пути (CPM). Сформировать эпюры потребности в ресурсах.
 - 3. Рассчитать временные параметры проекта на вероятностной сетевой модели методом оценки и анализа программ (PERT). Осуществить контроль сроков и стоимости работ методом освоенного объема (EVM).
 - 4. Оценить эффективность инвестиционно-строительного проекта.
 - **Часть 3. На основе индивидуального задания с помощью одного из программных комплексов (MS Project, Spider Project и др.)**
 - 1. Построить сетевую модель диаграмму предшествования.
 - 2. Расчет сетевого графика методом критического пути. Расчет сетевого графика методом PERT.
 - 3. Определение сроков осуществления и бюджета проекта для различных вариантов назначения ресурсов и используемых материалов.
 - 4. Контроль за ходом реализации проекта методом освоенного объема. Оптимизация расписания проекта по времени и стоимости.
 - 5. Определение сроков осуществления и бюджета проекта для различных вариантов назначения ресурсов и используемых материалов.
- С. Заключение.

В тексте не принято делать ссылки на первое лицо, но если необходимо, следует употреблять выражение в третьем лице (например, автор полагает, по нашему мнению и т. п.). Цитаты должны иметь точные ссылки на источники.

1.2. Оформление работы

Пояснительная записка оформляется на одной стороне листа формата А4 (210×297). Текст следует оформлять с соблюдением следующих размеров: поля: сверху – 20, снизу – 20, справа – 10, слева – 30; абзацный отступ 1,25 (5 интервалов); межстрочный интервал 1,0 или 1,5. Текст набирают шрифтом «Times New Roman», размер 12–14 п. Выравнивание текста производится по ширине.

Графики, рисунки, диаграммы и другие иллюстративные материалы помещают в тексте работы по ходу изложения темы или в конце, отдельными приложениями. Каждая иллюстрация должна иметь порядковый номер, обозначаемый цифрами, и тематическое название. Нумерация сквозная по всей работе.

Приложения следует оформлять как продолжение работы на последующих страницах, располагать их следует в порядке появления ссылок на них. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь тематический заголовок, написанный про-

писными буквами. В правом верхнем углу над заголовком прописными буквами должно быть напечатано слово Приложение, за которым следует порядковый номер (1.2,) (арабскими цифрами). Если в качестве приложения в работе используется документ, имеющей самостоятельное значение и оформленный согласно требованиям документа данного вида, его вкладывают в работу без изменений в оригинале. На титульном листе документа в правом углу пишут слово «Приложение» и проставляют его номер, а страницы, на которых размещен документ, включают в общую нумерацию страниц работы. В тексте КР на все приложения должны быть даны ссылки, например «... в прил. 7».

Библиографическое описание источников информации для оформления списка использованной литературы ведется в соответствии с ГОСТ 7.1–84 «Библиографическое описание документа».

2. ЗАДАНИЯ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовая работа выполняется по индивидуальному заданию.

2.1. Примерная структура исходной информации по инвестиционно-строительному проекту в 1 части:

В 1 части курсовой работы объектом является конкретный проект, исходные данные по которому выбираются самим студентом.

1. *Продукты проекта* должны отвечать следующим требованиям:

- должна существовать возможность определения единиц измерения продукта для обеспечения планирования физических объемов сбыта;
- должна существовать возможность распределения прямых (переменных) производственных затрат на единицу продукции (при наличии таковых);
- должна существовать возможность измерения единицы продукции денежным эквивалентом;
- количество различных продуктов должно быть таким, чтобы совокупный объем их продаж полностью соответствовал планируемому обороту компании.

2. *Участники проекта.* Этот перечень должен включать не только непосредственно участвующих в проекте (заказчик, спонсор, инвестор, подрядчик и т.д.), но и внешних участников (лицензиар, кредитор и т. д.).

3. *Жизненный цикл проекта* с разбивкой на основные фазы.

2.2. Исходная информация по инвестиционно-строительному проекту во 2 и 3 частях:

Во 2 и 3 частях курсовой работы выбор варианта задания осуществляют студентом по первой букве фамилии из нижеприведенной таблицы.

А	11	Ж	17	Н	23	У	10	Щ	4
Б	12	З	18	О	24	Ф	9	Э	3
В	13	И	19	П	25	Х	8	Ю	2
Г	14	К	20	Р	26	Ц	7	Я	1
Д	15	Л	21	С	27	Ч	6		
Е	16	М	22	Т	28	Ш	5		

2.2. 1. Часть 1. Формирование моделей структуризации строительного проекта

Исходные данные:

В качестве исходных данных выступает узел модели структурной декомпозиции проектов предприятия (EPS) (рис. 1), выбираемый на основании табл. 1.

Таблица 1

Вариант	Код узла <i>EPS</i>
1, 16	1.1.1
2, 17	2.1.1
3, 18	3.1.2
4, 19	2.3.2
5, 20	1.1.2
6, 21	2.1.2
7, 22	1.2.2
8, 23	3.1.1
9, 24	1.1.3
10, 25	2.1.3
11, 26	2.3.3
12, 27	2.2.2
13, 28	1.1.4
14, 29	2.1.4
15, 30	1.2.1

Задание:

1. Выберите узел модели структурной декомпозиции проектов строительного предприятия.
2. Постройте модель структурной декомпозиции работ (*WBS*) по проекту, соответствующему выбранному узлу.
3. Постройте модель структурной декомпозиции организации проекта (*OBS*).
4. На основании сформированных моделей *OBS* и *WBS* постройте матрицу распределения ответственности (*RAM*).
5. Проанализируйте матрицу распределения ответственности и оцените загрузку исполнителей.

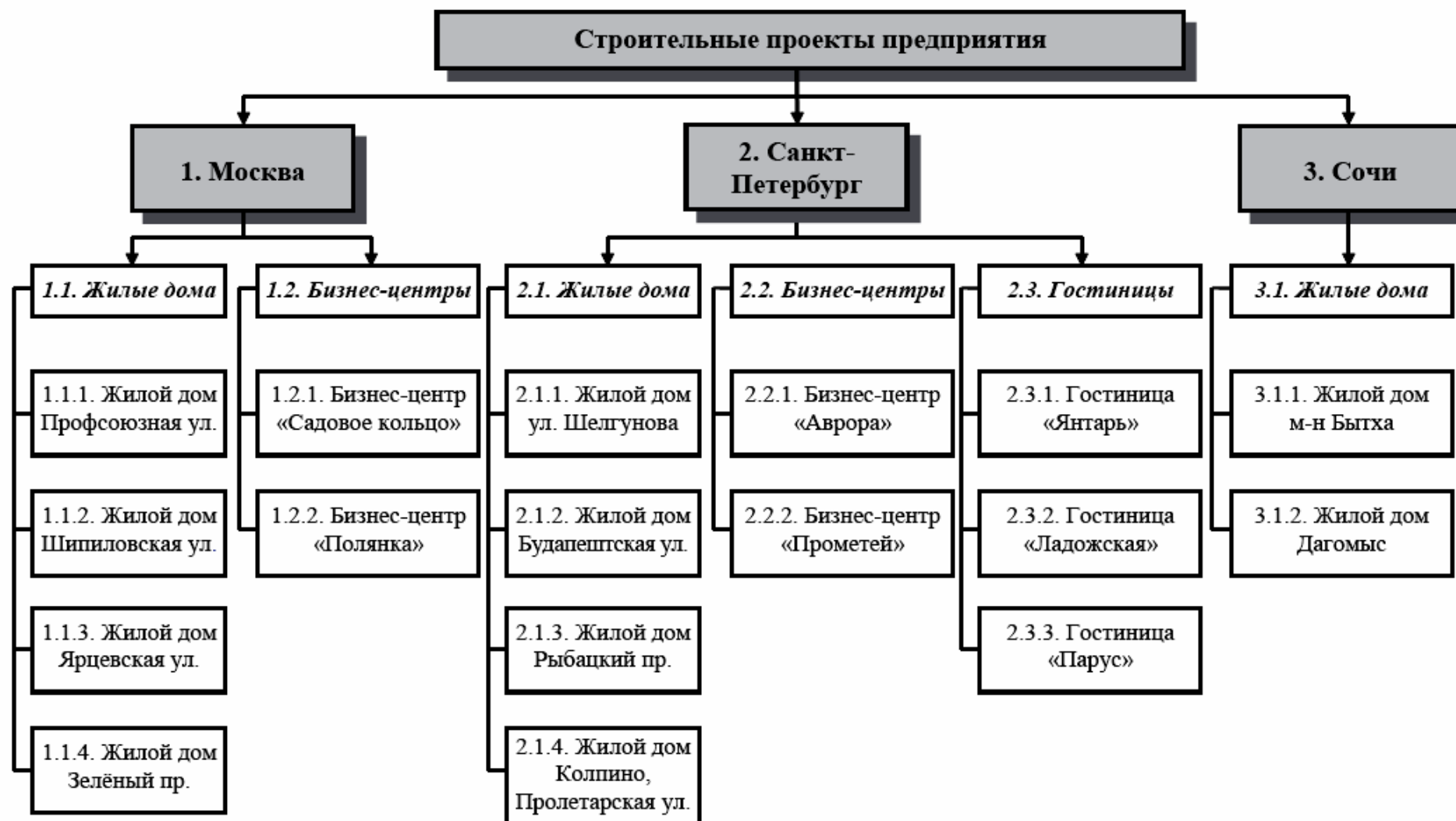


Рис. 1. Структурная декомпозиция проектов предприятия EPS

2.2.2. Часть 1. Расчёт временных параметров сетевой модели методом критического пути (CPM). Формирование эпюры потребности в ресурсах

Исходные данные:

Номер схемы последовательности работ задан в столбце «Схема» табл. 2. Схемы последовательностей работ показаны на рис. 2.

Продолжительности каждой работы представлены в столбцах «Продолжительности работ, дни» табл. 2.

Растяжения связей показаны в столбцах «Растяжения связей, дни» табл. 2.

Количество трудовых ресурсов по каждой работе показано в последней строке табл. 3, эти величины одинаковы для всех вариантов.

Сетевая модель включает в себя десять связей, они пронумерованы на рис. 2, при этом одна связь выполняется с задержкой, одна – с опережением, остальные восемь – непосредственного следования.

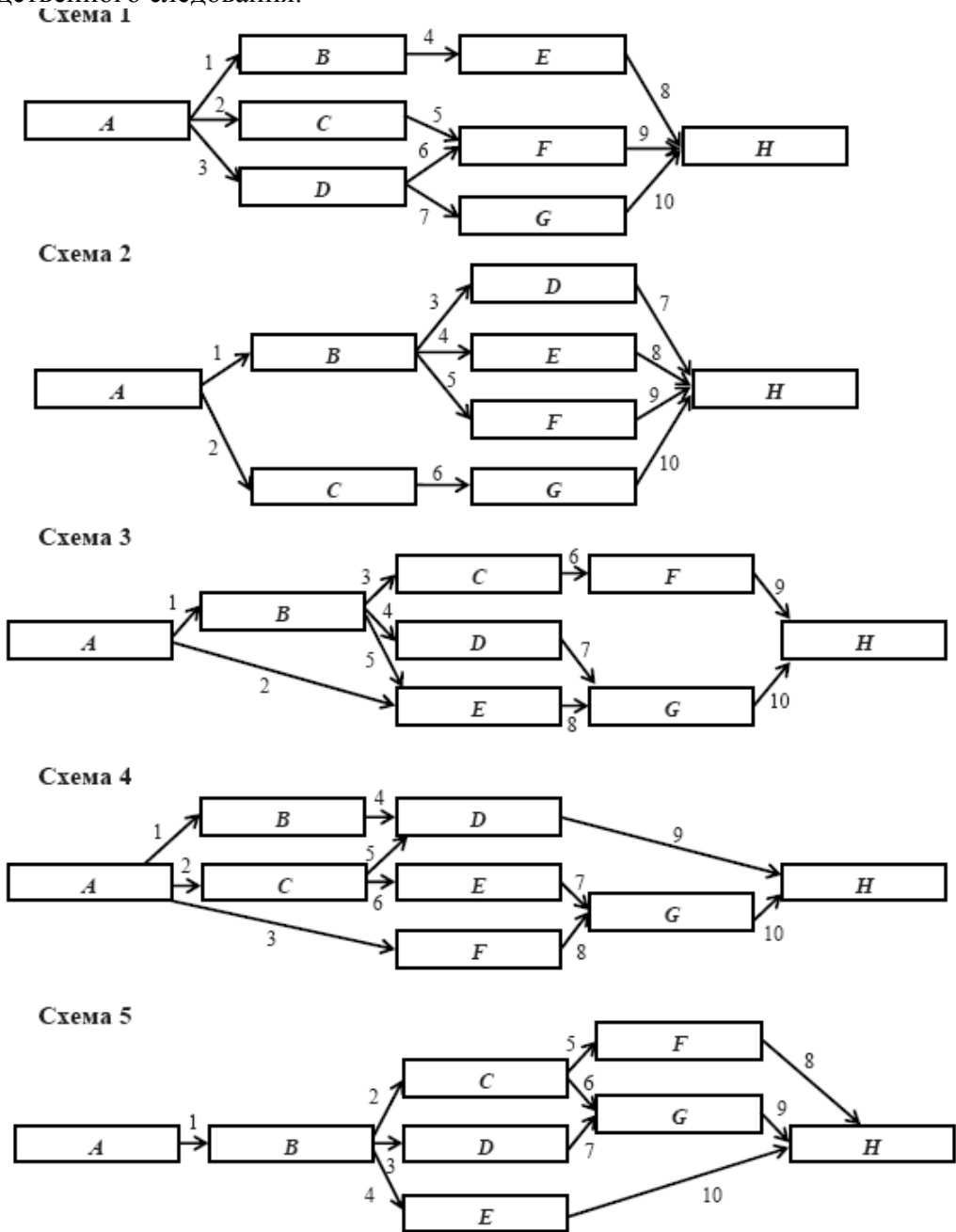


Рис. 2 Схемы последовательности работ

Таблица 2

Вариант	Схема	Продолжительности работ, дни								Растяжения связей, дни									
		A	B	C	D	E	F	G	H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	5	4	9	2	7	8	10			3							-2
2	2	10	3	6	7	1	5	2	9	4						-3			
3	3	5	7	1	10	8	3	4	6				2			-3			
4	4	2	10	4	6	8	1	9	3		4				-2				
5	5	10	5	2	4	3	6	9	7	3						-2			
6	1	8	4	6	1	5	2	9	7					-1			4		
7	2	9	1	3	7	10	8	5	2				-3				4		
8	3	1	3	5	8	6	4	7	9				-2			3			
9	4	8	7	4	2	10	3	6	1		-4				2				
10	5	9	2	8	6	5	10	3	4	-1							4		
11	1	8	5	4	10	9	2	1	7	4							-2		
12	2	2	9	6	1	7	5	10	3		5								-2
13	3	10	1	7	3	5	8	4	6	4					-3				
14	4	9	3	8	10	6	1	2	4	8								-2	
15	5	5	4	9	2	10	7	3	6					4			-3		
16	1	2	9	1	5	8	4	6	7	-2								8	
17	2	1	8	3	7	10	2	5	9				-4				2		
18	3	3	7	4	8	5	6	1	9	-2					3				
19	4	7	4	8	10	1	2	3	6					-3					5
20	5	8	3	2	5	6	4	10	9			-2				3			
21	1	7	10	1	4	9	8	5	2			10						-2	
22	2	5	2	10	7	3	1	6	9				15				-3		
23	3	3	8	7	6	1	5	4	10			4						-2	
24	4	8	1	4	9	3	10	2	6					2				-4	
25	5	4	7	5	2	9	6	10	3			6						-2	
26	1	9	4	7	6	2	5	1	8		-4						8		
27	2	8	2	9	3	5	10	7	1		-4				6				
28	3	3	5	7	1	9	4	8	6					-2					3
29	4	1	4	6	8	3	2	10	7		-1						3		
30	5	8	10	2	6	4	5	3	9			-4							4
Количество ресурсов N		4	5	3	2	5	6	4	3										

Задание:

1. Рассчитайте параметры сетевой модели – ранние и поздние сроки начала и окончания работ, общие резервы времени, общую продолжительность проекта для вариантов (А) без учёта связей с задержками и опережениями и (Б) с учётом связей с задержками и опережениями.
2. Отобразите ранние сроки выполнения работ проекта на диаграмме Ганта для вариантов (А) без учёта связей с задержками и опережениями и (Б) с учётом связей с задержками и опережениями.
3. Постройте эпюру потребности в трудовых ресурсах для вариантов (А) без учёта связей с задержками и опережениями и (Б) с учётом связей с задержками и опережениями.

2.2.3. Часть 1. Расчёт временных параметров проекта на вероятностной сетевой модели методом оценки и анализа программ (PERT). Контроль сроков и стоимости работ методом освоенного объёма (EVM)

Исходные данные:

Исходные данные аналогичны исходным данным для задачи № 2, вариант (Б) – с учётом связей с задержками и опережениями.

Общая стоимость проекта определяется исходя из стоимости 1 чел.-дн., равного 10 000 р.

Задание:

1. Задайтесь оптимистическими, пессимистическими и наиболее вероятными продолжительностями работ.
2. Определите ожидаемые продолжительности и дисперсии работ.
3. Рассчитайте на сетевой модели оптимистическую, пессимистическую и ожидаемую продолжительности проекта, постройте кривую распределения плотности вероятности продолжительности проекта.
4. Определите вероятность выполнения проекта к директивному сроку

$$T_{дир} = 1,1T_{расч},$$

где

$T_{расч}$ – продолжительность проекта, определённая в задаче № 2, вариант (Б), с учётом связей с задержками и опережениями) и продолжительность проекта с обеспеченностью 90 %.

5. Определите абсолютные и относительные показатели контроля за ходом проекта на основе метода анализа освоенного объёма, приняв пороговую дату на 50 % от плановой продолжительности проекта при следующих условиях:

$$ОО = 0,45C_{пр};$$

$$ФС = 0,55C_{пр},$$

где

$C_{пр}$ – общая стоимость проекта.

6. Сделайте прогноз о фактической продолжительности и стоимости проекта, предполагая сохранение тенденций.

2.2.4. Часть 1. Оценка эффективности инвестиционно-строительного проекта

Исходные данные:

Рассматривается проект строительства промышленного предприятия. *Продолжительность жизненного цикла* строительного проекта определяется в соответствии со столбцом 2 табл. 3.

Возврат инвестиций обеспечивается за счёт эксплуатации промышленного предприятия.

Продолжительность эксплуатации результатов строительного проекта определяется в соответствии со столбцом 3 табл. 3. После периода эксплуатации предприятие закрывается, и построенный объект недвижимости подлежит ликвидации.

Объём капитальных вложений в инвестиционный строительный проект определяется в соответствии со столбцом 4 табл. 3.

Принимаемая *норма дисконта* указана в столбце 5 табл. 3.

Продолжительность шага расчёта равна одному году.

Таблица 3

Вариант	$T_{\text{пр}}$	$T_{\text{эксп}}$	КВ, млн р.	E , %
	2	3	4	5
1	3	7	15	15
2	3	6	10	12
3	4	7	25	10
4	4	6	20	12
5	5	5	12	13
6	5	4	18	11
7	4	4	30	16
8	4	5	40	15
9	3	6	20	14
10	3	7	25	18
11	3	7	25	10
12	3	6	20	15
13	4	5	15	20
14	4	6	10	18
15	5	5	18	14
16	5	4	12	17
17	4	4	40	13
18	4	5	30	11
19	3	6	25	12
20	3	7	20	19
21	4	6	10	15
22	4	5	15	12
23	3	8	20	10
24	3	7	25	12
25	4	4	18	13
26	4	5	12	11
27	5	5	40	16
28	5	4	30	15
29	4	6	25	14

Задание

1. Задать величины притоков и оттоков денежных потоков проекта от инвестиционной, финансовой и операционной деятельности.
2. Определить величины дисконтированного денежного потока по периодам осуществления проекта и эксплуатации результатов проекта.
3. Определить величины:
 - чистого дохода (ЧД);
 - чистого дисконтированного дохода (ЧДД);
 - индекса доходности затрат (ИДЗ);
 - индекса доходности дисконтированных затрат (ИДДЗ);
 - внутренней нормы доходности (ВНД);
 - срока окупаемости;
 - срока окупаемости с учетом дисконтирования.

2.2.5. Часть 2. Построения сетевых моделей и диаграмм предшествования

Задание.

1. Построить стрелочную диаграмму на основе заданных параметров предшествования. Упростить сетевой график. Построить диаграмму предшествования.
2. Построить сетевой график на основании индивидуального задания по вариантам (вариант выбирается по номеру фамилии студента в списке группы):

Вариант 1

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	В, Г	Ж
–	Б	Д, Е, Ж	З
А, Б	В	Д, Е	И
А, Б	Г	И, З	К
В, Г	Д	–	Л
В, Г	Е	А	М
–	О	О, И, З	П

Вариант 2

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	В, Е	Ж
А	Б	В, Г	З
А	В	–	И
Б	Г	Ж, З, И	К
–	Д	К	Л
Б, Д	Е	В, Е	М
Б, Д	Н	И, Н	О

Вариант 3

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Г, Д	Ж
–	Б	–	З
Б	В	З	И
В	Г	Ж, Е, И	К
А, Б	Д	А, Б	Л
Д, Г	Е	Л	М
А, Б	Н	Г, Д, Н	О

Вариант 4

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	–	Ж
–	Б	Д, Е, Ж	З
А	В	А, Б	И
А	Г	З, И	К
Б, В, Г	Д	К	Л
В, Г	Е	Е	М
А	Н	Д, Е, Ж, Н	О

Вариант 5

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Д, Е	Ж
–	Б	–	З
–	В	А, Б, В, З	И
А, Б, В	Г	Ж, И	К
А, Б	Д	Г, К	Л
Б, В	Е	Л	М
–	Н	Д, Е, Н	О

Вариант 6

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Д, Е	Ж
–	Б	А	З
–	В	В, З	И
А, Б	Г	Г, Ж, И	К
Б, В	Д	И, Б	Л
Б, В	Е	З	М
А, Б	Н	–	О

Вариант 7

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Г	Ж
–	Б	Д, Е, Ж	З
А	В	Д, Е, Ж	И
А, Б	Г	И, З	К
В, Г	Д	–	Л
В, Г	Е	А, И	М
В	О	Г, К	Н

Вариант 8

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	В, Е	Ж
А	Б	В, Б	З
А	В	Д	И
Б, В	Г	Ж, З, И	К
–	Д	К	Л
Г, Д	Е	В, И	М
–	Н	И, Б, Н	О

Вариант 9

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Е, Д	Ж
–	Б	Б	З
Б	В	З	И
А	Г	Ж, З	К
Г, В	Д	А, В	Л
В, Г	Е	Л	М
А, Б	Н	Ж, З, Н	О

Вариант 10

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	В, Г	Ж
–	Б	Д, Е, Ж	З
А, Б	В	Д, Е	И
А, Б	Г	И, З	К
В, Г	Д	К	Л
В, Г	Е	А, Д	М
В, Г	О	Б, И, З	П

Вариант 11

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	В, Е	Ж
–	Б	В, Г	З
А	В	–	И
Б	Г	Ж, З, И	К
–	Д	И, Н	Л
Б, Д	Е	В, Е	М
А, Б	Н	И, Н	О

Вариант 12

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Г, Д	Ж
–	Б	А, Б, В	З
–	В	З	И
А, В	Г	Ж, Е, И	К
А, Б	Д	А, Б	Л
Д, Г	Е	К	М
А, Б	Н	Г, Д, Н	О

Вариант 13

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	–	Ж
А	Б	Д, Е, Ж	З
А	В	А	И
А	Г	З, И	К
Б, В, Г	Д	К	Л
В, Г	Е	Е, К	М
Б, В, Г	Н	Д, Е, Ж, Н	О

Вариант 14

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Д, Е	Ж
–	Б	Н	З
А	В	Г, Д, З	И
А, Б	Г	Ж, И	К
А, Б	Д	В, К	Л
Б, В	Е	З	М
Б	Н	Д, Е, Н	О

Вариант 15

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Д, Е	Ж
–	Б	Г, Д, Е	З
–	В	Н, В, З	И
А, Б	Г	Ж, З, И	К
Б, В	Д	И, Б	Л
Б, В	Е	З	М
–	Н	Н	О

Вариант 16

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Г	Ж
–	Б	Д, Е, Ж	З
А, Б	В	Д, Е, Ж	И
А, Б	Г	И, З	К
В, Г	Д	Ж	Л
В, Г	Е	Л, И	М
А	О	О, М	Н

Вариант 17

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Н, Е	Ж
А	Б	В, Б	З
А	В	Д	И
Б, В	Г	Ж, З, И	К
А	Д	Н, К	Л
В, Б, Д	Е	И, Е	М
Б, В	Н	Б	О

Вариант 18

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Е, Д	Ж
–	Б	Б	З
Б	В	З	И
–	Г	Ж, З	К
Г, В	Д	А, Б	Л
В, Г	Е	Л	М
А, Б, Г	Н	Ж, И, Н	О

Вариант 19

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Н	Ж
А	Б	Д, Е, Ж	З
–	В	А, В	И
А	Г	З, И	К
Б, В, Г	Д	–	Л
В, Г	Е	Л, К	М
Б, В	Н	Д, Е, Ж, Л	О

Вариант 20

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Д, Е	Ж
–	Б	А, Б	З
А	В	Г, Д, Н, З	И
А, Б	Г	Ж, И	К
А, Б	Д	К	Л
Б, В	Е	З	М
А, Б	Н	Д, Е, Н	О

Вариант 21

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Д, Е	Ж
–	Б	А, Б	З
А	В	А, Б, Ж	И
А, Б	Г	Н, З, И	К
Б, В	Д	Г	Л
Б, В	Е	З	М
А	Н	Н	О

Вариант 22

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	А, Б, Г	Ж
–	Б	Д, Е, Ж	З
А, Б	В	Д, Е	И
–	Г	И, З	К
В, Г	Д	Г	Л
В, Г	Е	Д	М
А, Б	О	О, И, З	П

Вариант 23

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	В, Е	Ж
А	Б	В, Г	З
А	В	Г	И
Б	Г	Ж, З, И	К
А	Д	К, Н	Л
Б, Д	Е	В, Е	М
В, Д	Н	И, Н	О

Вариант 24

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Г, Д	Ж
–	Б	Б	З
Б	В	Г	И
В	Г	Ж, Е, И	К
А, Б	Д	А, Б	Л
Д, Г	Е	Л	М
Д, Г	Н	К, Л, М	О

Вариант 25

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	–	Ж
А	Б	Д, Е, Ж	З
–	В	А, В	И
А	Г	З, И	К
Б, В, Г	Д	К	Л
А, В	Е	Н, К	М
Б, В, Г	Н	Д, Е, М, Н	О

Вариант 26

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Е, Н	Ж
–	Б	Н	З
А	В	Г, Д, З	И
А, Б	Г	Ж, З	К
А, Б	Д	И, К	Л
Б, В	Е	–	М
В	Н	Д, Е, Н	О

Вариант 27

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	Д, Е	Ж
–	Б	А, Б, В	З
–	В	Ж, З	И
А, Б	Г	Ж, З, Г	К
Б, В	Д	И, Б	Л
Б, В	Е	–	М
А, В	Н	М, Л, Н	О

Вариант 28

Предшествующая работа	Рассматриваемая работа	Предшествующая работа	Рассматриваемая работа
–	А	А, Д	Ж
–	Б	Е, Ж	З
–	В	Д, Е	И
А, Б	Г	И, З	К
В, Г	Д	–	Л
В, Г	Е	А, Д	М
А, Б	О	О, З	П

3. Упростить сетевую модель, добившись наименьшего количества лишних связей и пересечений.

4. На основе своего варианта построить диаграмму предшествования.

2.2.6. Расчет сетевого графика методом критического пути. Расчет сетевого графика методом PERT

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

1. В качестве модели для расчета методом критического пути принять график, полученный в рамках лабораторной работы 1. Продолжительность операций назначить по согласованию с преподавателем. В качестве метода расчета принять секторный (допускается табличный).

2. Рассчитать раннее начало (ES) и ранее 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 величину продолжительности 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.

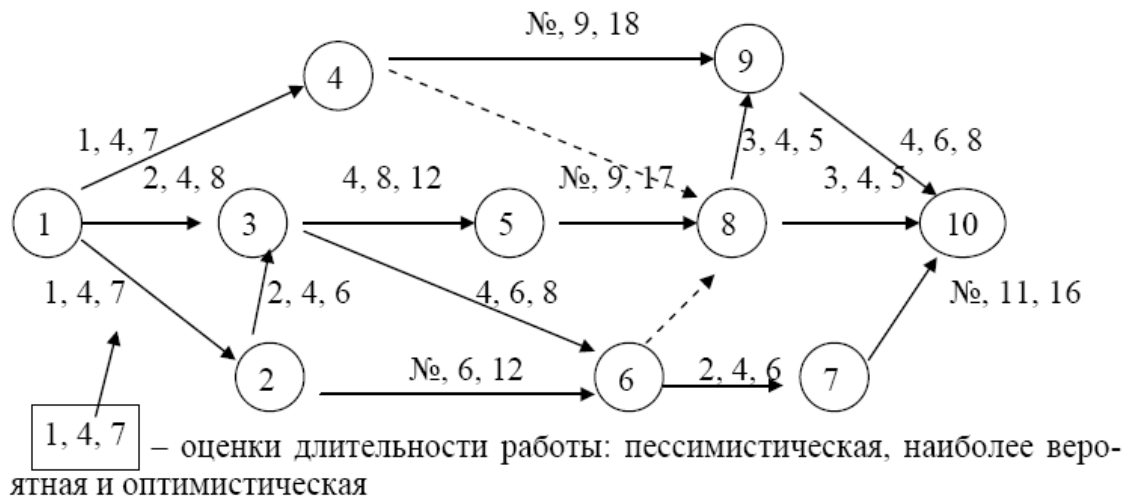
LS равно разности между поздним окончанием и продолжительностью работы.

4. Рассчитать общий (TF) и частный (FF) резервы времени и определить критический путь.

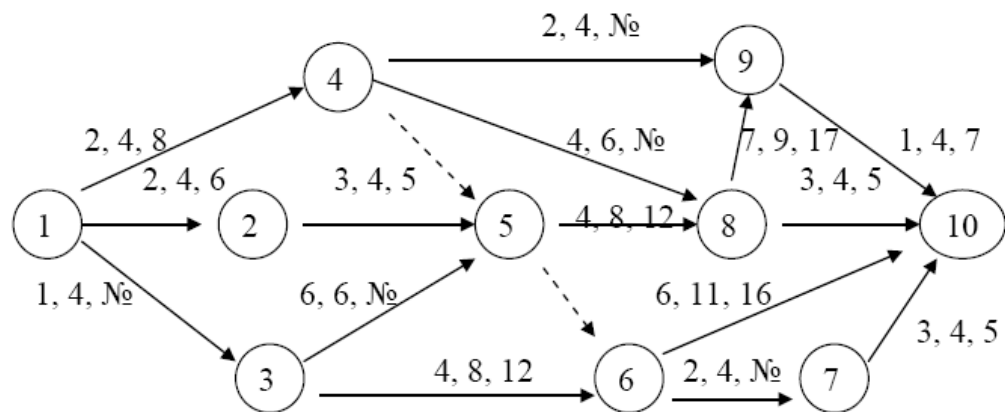
Общий (полный) резерв времени TF (Total Float) – промежуток времени, на который можно задержать начало работы или увеличить ее длительность без изменения срока завершения проекта. $TF = LF - EF = LF - (ES + T) = LS - ES$. Так как в правом секторе события записаны поздние окончания работы, а ее раннее 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 (Free Float) – промежуток времени, на который можно задержать начало работы или увеличить ее длительность без изменения раннего начала последующих работ. Частный резерв находят как разность между ранним началом последующей работы и ранним окончанием рассматриваемой: $FFI - J = ESJ - K - EFI - J$. Так как в левом секторе завершающего события работы записано раннее начало последующих работ, а раннее окончание работы равно сумме раннего начала (левый сектор начального события) и продолжительности, то на графике показатель частного резерва работы можно получить 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:

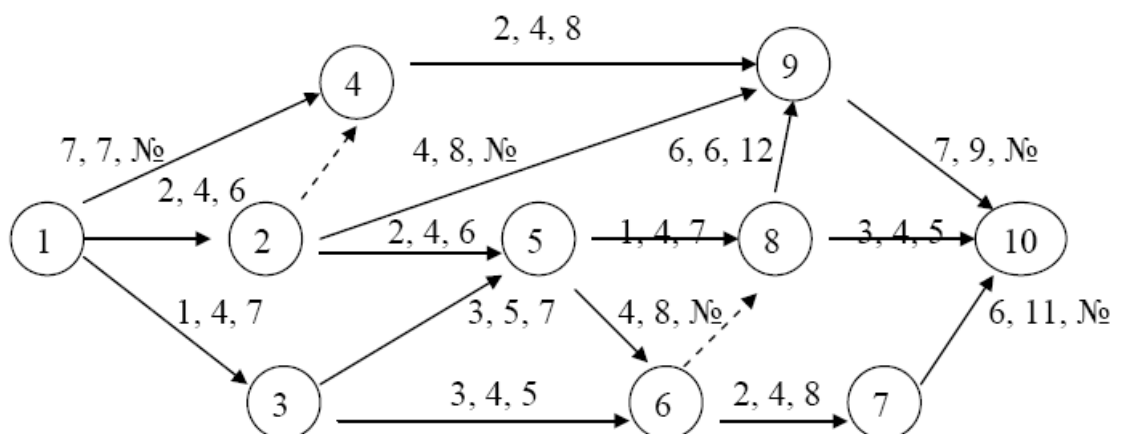
Варианты задания с 1 по 5 (№ – номер варианта)



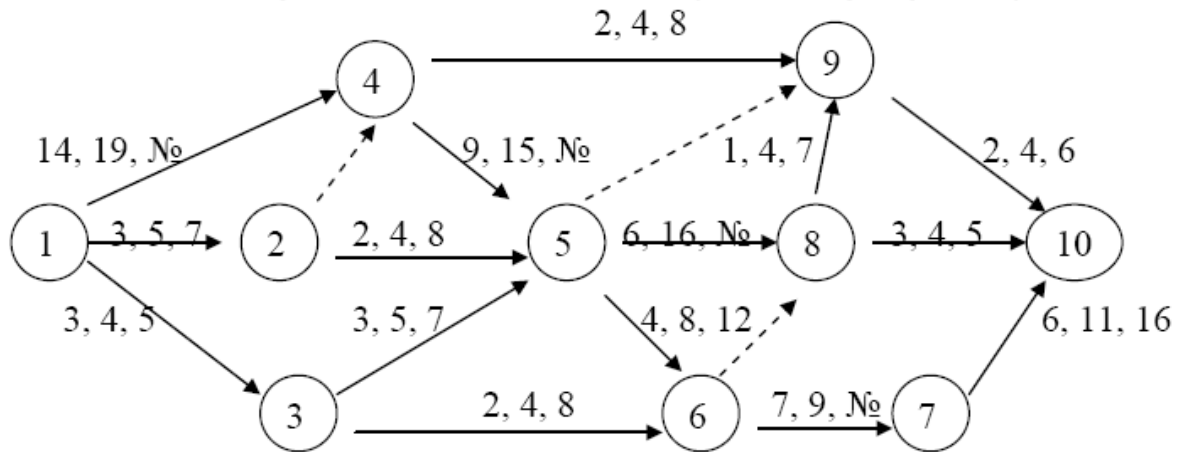
Варианты задания с 6 по 15 (№ – номер варианта)



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



Варианты задания с 21 по 29 (№ – 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?

2.2.7. Определение сроков осуществления и бюджета проекта для различных вариантов назначения ресурсов и используемых материалов

Задание. Определить сроки осуществления и бюджет проекта для различных вариантов назначения ресурсов и используемых материалов.

1. Используя задания в методических указаниях к самостоятельной работе, разработать диаграмму ГАНТ – работы; ГАНТ – ресурсы и подготовить отчет о стоимости проекта.

Рекомендуемая литература для подготовки к лабораторной работе 3: [3, с. 36–124]; [13, с. 8–86].

2.2.8. Контроль за ходом реализации проекта методом освоенного объема

Задание. Разработать опорный план проекта и провести анализ и прогнозирование хода выполнения проекта методом освоенного объема.

1. В качестве графика проекта принять модель, полученную в рамках лабораторной работы 1.

2. Построить матрицу ответственности и опорный план проекта, используя данные о продолжительности, стоимости работ и исполнители.

Исходная информация о проекте

Опера-ция	Предшест-вующая операция	Продолжи-тельность операции	Стоимость операции, тыс.дол.	Ответствен-ный за операцию	Правило учета стоимости
O1	–	3	10	Отдел А	0 / 100 (1)
O2	O1	5	26	Отдел В	50 / 50 (2)
O3	O1	3	40	Отдел D	50 / 50 (2)
O4	O1	4	36	Отдел С	Процент (3)
O5	O1	2	18	Отдел D	0 / 100 (1)
O6	O3	4	24	Отдел А	Процент (3)
O7	O4, O5	3	12	Отдел В	0 / 100 (1)
O8	O2, O6, O7	2	22	Отдел С	0 / 100 (1)

Стоимостная матрица ответственности строится на основании структуры работ проекта (рис. 11) и структуры организации (рис. 12).

Зная стоимость отдельных операций и ответственных за их выполнение, необходимо разработать матрицу ответственности (рис. 13) и опорный план (рис. 14).



Рис.11 Структура работ проекта



Рис. 12 Структуры организации проекта

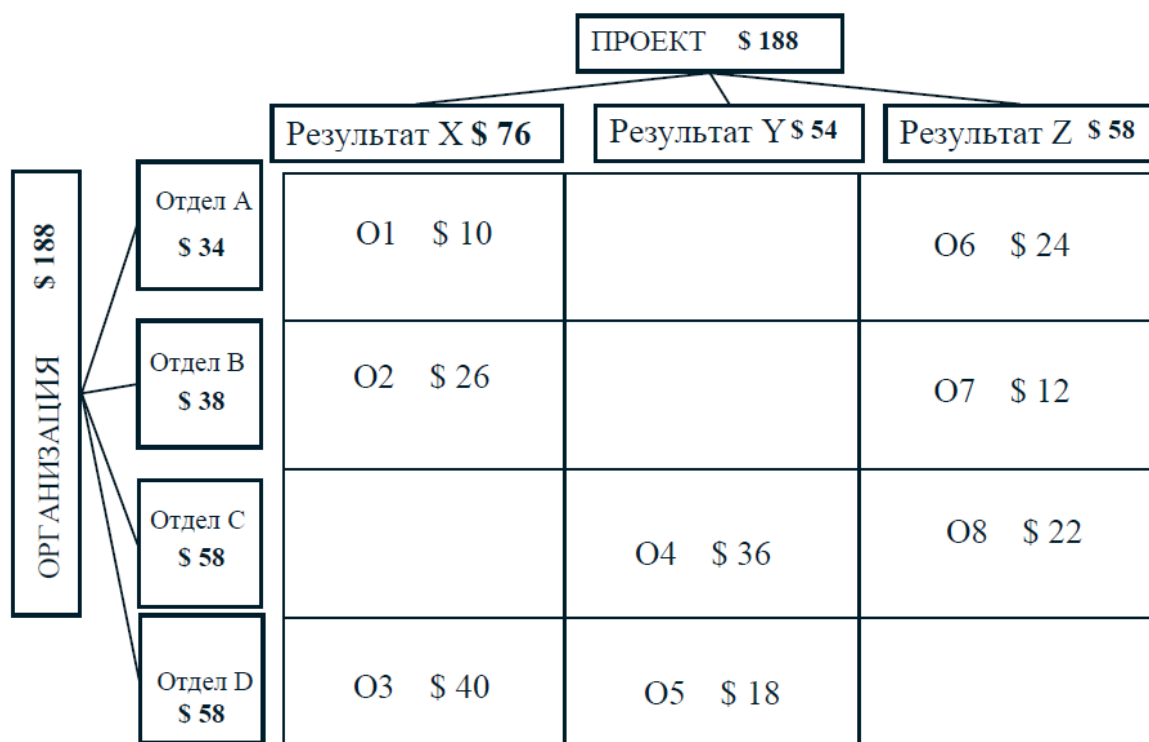


Рис. 13 Матрица ответственности

Опорный план проекта

Информация по графику							Потребности сметы															
Правило учета стоимости	Опе- ра- ция	T	ES	LF	TF	Общая BCWS	Периоды времени															
							0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	O1	3	0	3	0	10																
2	O2	5	3	10	2	26																
2	O3	3	3	6	0	40																
3	O4	4	3	7	0	36																
1	O5	2	3	7	2	18																
3	O6	4	6	10	0	24																
1	O7	3	7	10	0	12																
1	O8	2	10	12	0	20																
Общая BCWS по периоду							0	0	10	42	27	29	15	19	6	18	0	22				
Кумулятивная BCWS по периоду							0	0	10	52	79	108	123	142	148	166	166	188				

Рис. 14.

3. Самостоятельно (или по согласованию с преподавателем) назначить параметры выполнения проекта на произвольную дату и на перспективу.

4. Составить отчет по проекту, график и отчет по стоимости, отчет по сворачиванию проекта.

Отчет о статусе – это моментальный снимок проекта в конкретный момент времени. В отчете о статусе используются параметры освоенного объема, фактической сметной стоимости работ и сроков выполнения работы. Измерение освоенного объема начинается на уровне набора работ.

Наборы работ могут находиться в одном из трех состояний на день отчета: еще не начинались; уже закончены; находятся в процессе выполнения или частично завершены. Определение освоенного объема для первых двух условий не представляет трудности.

Наборы работ, к которым еще не приступали, получают 0 % от их сметы (BCWS). Для работ, находящихся в процессе выполнения, применяют одно из трех правил учета стоимости для разработки опорного плана. Отчет о стоимости проекта выполняется в форме таблицы, а отчет о статусе проекта – в виде схемы (рис. 14).

Отчет о стоимости проекта на _____ день

Операция	Операция, выполненная на момент учета			Общая стоимость при завершении		
	BCWP	ACWP	Превышение или «экономия»	BCWS	Пересмотренная стоимость	Превышение или «экономия»
O1	10	12	2	10	12	2
O2	13	20	7	26	26	0
O3	20	31	11	40	43	3
O4	33	31	-2	36	45	9
O5	18	18	0	18	18	0
O6				24	28	4
O7				12	14	2
O8				22	22	0
Всего:	94	112	18	188	208	20

На завершающем этапе разрабатывают отчет о сворачивании проекта (форма отчета приведена на рис. 15).

5. Проанализировать состояние проекта и сделать выводы.

Исходные данные для метода освоения объема

Работа	Продолжительность	Стоимость, тыс. дол.	Ответственный за операцию	Результат	Правило учета стоимости
А	6	80	Отдел А	X	Процент (3)
Б	5	48	Отдел В	X	50 / 50 (2)
В	4	40	Отдел С	Y	0 / 100 (1)
Г	6	25	Отдел D	R	50 / 50 (2)
Д	3	35	Отдел А	Z	0 / 100 (1)
Е	8	60	Отдел В	R	Процент (3)
Ж	5	50	Отдел С	X	50 / 50 (2)
З	3	40	Отдел В	Y	0 / 100 (1)
И	4	15	Отдел А	R	0 / 100 (1)
К	5	35	Отдел D	Y	0 / 100 (1)
Л	6	70	Отдел D	Z	Процент (3)
М	2	15	Отдел С	R	0 / 100 (1)
Н	3	60	Отдел D	X	50 / 50 (2)
О	4	50	Отдел В	Z	50 / 50 (2)
П	4	25	Отдел С	Z	0 / 100 (1)

Рекомендуемая литература для подготовки к лабораторной работы 4: [4, с. 407–457]; [5, с. 4–42]; [8, с. 467–493]; [9, с. 159–166]; [10, с. 85–97]; [15]

2.2.9. Оптимизация расписания проекта по времени и стоимости

Задание.

Провести оптимизацию проекта методом PERT/COST.

1. Определить нормальную длительность проекта и нормальную стоимость на основании индивидуального задания. В качестве графика проекта принять модель, полученную в рамках задачи 5.

Параметры проекта

Работа	Продолжительность (нормальная, ускоренная)	Стоимость (нормальная), дол.	Увеличение затрат (1-й, 2-й, 3-й, все оставшиеся дни), дол.
А	7,5	100	35, 40
Б	5,4	120	70
В	10,5	65	45, 50, 60, 75
Г	4,3	250	100
Д	11,6	400	60, 70, 80, 90
Е	8,5	350	55, 65, 75
Ж	10,5	550	45, 55, 65, 85
З	5,4	200	80
И	10,6	220	25, 30, 45, 50
К	6,3	600	35, 50, 65
Л	4,4	200	–
М	8,5	350	50, 60, 70
Н	11,6	800	40, 45, 55, 75
О	6,4	325	35, 60
П	3,2	500	25

Проект обладает постоянными затратами 150 дол. в один день.

2. Определить критический путь при нормальных длительностях операций.

3. Оценить зависимость стоимости проекта от времени путем сокращения длительности критических операций, начиная с операции с минимальным коэффициентом стоимости. Длительность операции сокращать до достижения ее форсированной длительности или образования нового критического пути. Когда образуется новый критический путь, необходимо сокращать комбинацию операций, имеющих минимальный совокупный коэффициент стоимости. Если имеется несколько параллельных путей, то для уменьшения общей длительности проекта необходимо сокращать одновременно каждый из них.

4. На каждом шаге проводить проверку с целью выяснить, не появилось ли резервное время у тех или иных операций. Если появилось, то, возможно, продолжительность этих операций можно увеличить для уменьшения стоимости.

5. Построить график изменения прямых и косвенных затрат.

6. Используя кривую суммарной стоимости, определить оптимальную длительность (соответствующую минимальной стоимости) или стоимость любого другого желаемого расписания выполнения проекта.

2.2.10. Определение сроков осуществления и бюджета проекта для различных вариантов назначения ресурсов и используемых материалов

Проект: строительство зданий из складывающихся секций.

2.2.10.1. Техническая характеристика проекта

Здание состоит из рядовых секций, связевых секций, стоящих на краях здания, и торцевых панелей с воротами. Роль фундаментов и полов здания выполняют фундаментные плиты, укладываемые на песчаную подготовку. Секции между собой крепят болтами, а к фундаментам их крепят с помощью цанговых анкерных болтов. В здании предусмотрены подвесные петли для крана грузоподъемностью 3,2 т. Общая площадь здания – 720 м². Габаритные размеры – 60×12×6 м (h). Строительный объем – 4 520 м³. Расчетный срок службы – 20 лет.

Здание предназначено для применения в климатических районах II, III и подрайоне I с расчетной температурой воздуха не ниже –40 °С. Грунты должны быть непросадочные, несуглинистые, без грунтовых вод и вечной мерзлоты.

В зависимости от назначения мобильные здания сборно-разборочного типа из металлических складывающихся секций применяются как мастерские, промышленно-технические склады, строительные лаборатории, стоянки автомашин.

2.2.10.2. Организация и технология строительного процесса

Подготовительные работы

Перед возведением здания необходимо:

1. Выполнить геодезическую разбивку здания на местности в плане и по высоте. Закрепить оси и высотные отметки на реперах по четырем углам здания с таким расчетом, чтобы они сохранились до конца строительства.
2. Выполнить земельные работы, вертикальную планировку, временные или постоянные автодороги, инженерные сети. Вертикальную планировку выполнить так, чтобы осуществлялся водоотвод поверхностных вод от места возведения здания.
3. Завезти песчаную смесь, разровнять ее и уплотнить.
4. Подготовить площадки для складирования.
5. Завезти вагончики для бытовых и складских нужд, необходимые инструменты, приспособления, инвентарь.
6. Сделать необходимые заявки.

Нулевой цикл

Монтаж фундаментных плит осуществляется в две захватки, здание разбивается по ширине. На первой захватке производится разгрузка и монтаж плит в количестве 105 штук с помощью крана. На второй захватке кран, двигаясь от середины к краю, складировать и монтирует плиты в количестве 84 штуки. Плиты складываются с учетом их расхода. Маркировка на схеме монтажа плит показывает, с какой стоянки они укладываются.

После укладки швы между плитами наполняются крупнозернистым песком, пропитанным битумом.

На готовое железнодорожное основание с помощью содалита, рулетки и краски наносятся оси и размечаются места расположения скважин под анкерные цанговые болты. Для установки связевых секций скважины бурят кондуктором, а для рядовых секций и торцевых панелей – электромонтажным перфоратором. Затем с помощью цанговых анкерных болтов секции крепят к фундаментным плитам.

Монтаж надземной части

После проверки основания и правильности расположения осей и скважин для крепления связевых секций к фундаменту монтируются складывающиеся секции.

Если они состоят из двух частей, их необходимо соединить коньковым шарниром и зашпаклевать.

За одну проходку с одной стоянки на готовых фундаментных плитах (фундаменте) краном складываются секции в штабель по три штуки и монтируются по одной с каждой стоянки.

Монтируются секции в следующем порядке:

- со склада пакеты подаются к месту установки секций;

- пакеты разложить по горизонтам на пролет здания с помощью четырех-ветвевых стропов, которые цепляют двумя ветвями за места строповки ригеля;
- секцию застропить траверсой и поднять на высоту, чтобы пластины фиксации конька соединились;
- в вышеуказанном положении установить стяжку;
- поднять секцию на высоту, позволяющую раскрыть панели стен в вертикальном положении.

Для связевой секции:

- установить анкерные цанговые болты в нижнюю часть четырех стоек и в фундаментные плиты, зафиксировав секцию;
- установить инвентарные лестницы и зафиксировать раскосы в проектное положение;
- собранную связевую секцию окончательно закрепить анкерными болтами к фундаментам и расстропить.

Для рядовых секций:

- в том же порядке собрать секцию, соединить с предыдущей болтами за несущие конструкции С-образного профиля стойки и ригеля, просверлить скважины в фундаментных плитах по месту через подпятники стоек и закрепить их цанговыми анкерными болтами;
- остальные секции установить в том же порядке.

Последовательность монтажа соблюдать согласно схеме работ, гайки и болты крепить с помощью электрогайковерта.

Разложить и смонтировать стеновые панели и ворота с помощью болтов, закрепить их анкерными цанговыми болтами к фундаменту плиты и пробурить скважины. Последовательность монтажа осуществлять согласно схеме установки торцов.

Согласно рабочим чертежам, с помощью инвентарных приставных лестниц и передвижных инвентарных подмостей по кровле, стеновым панелям, углам здания способом снизу вверх электросверлильной машинкой и набором сверл и головок для заворачивания винтов установить нащельники.

Монтаж путей подвешного транспорта производится внутри здания. Вначале устанавливаются металлические пластины на болтах с ригелем рамы секции, потом внизу укрепляются шестиметровые подкрановые балки из двух элементов. Укрепленные стропами подкрановые балки поднимают при помощи передвижных инвентарных подмостей и присоединяют к ригелям рам. Монтаж подкрановых балок можно производить одновременно с монтажом секций, если имеется дополнительное звено монтажников и соблюдаются меры безопасности.

Специализированные организации производят электроработы и монтаж технологического оборудования.

Чтобы избежать попадания атмосферных осадков под здание, по периметру здания выполняется отмостка из асфальта.

2.2.10.3. Компоненты проекта

Компоненты проекта представлены в [табл. 1](#), [табл. 2](#).
Операции и связи

Таблица 1

Наименование работ	Единица измерения	Объем	Тип ДПГ*)	Номер и тип связи	
				Предшествующая операция	Последующая операция
Начало проекта			С		2-СС
Управление проектом			Г	1-СС	40-ФФ
Геодезическая разбивка здания и закрепление осей	чел./ч	16	Д	1-СС	4-ФС
Разработка котлована бульдозером	м ³	900	П	3-ФС	5-ФС
Устройство временных автодорог бульдозерами из грунта выемки	м ³	1200	П	4-ФС	6-ФС
Подвозка песка автосамосвалом	т	270	П	5-ФС	7-ФС
Обратная засыпка и разравнивание песка бульдозером	м ²	710	П	6-ФС	8-ФС
Разравнивание песка вручную	м ²	110	П	7-ФС	9-СС
Уплотнение песка гладким катком	м ²	780	П	8-СС	10-ФС
Подвозка и разгрузка фундаментных плит автомобильным	т	378	П	5-ФС	11-ФС

Наименование работ	Единица измерения	Объем	Тип ДПП*)	Номер и тип связи	
				Предшествующая операция	Последующая операция
Монтаж фундаментных плит автомобильным краном	шт.	189	П	10-ФС	12-ФС
Заделка швов в фундаментных плитах	м шва	750	П	11-ФС	13-ФС
Геодезическая разметка для сверления отверстий под болты	чел./ч	16	Д	12-ФС	14-ФС
Сверление отверстий в железобетонных плитах перфоратором под цанговые болты	отв.	100	П	13-ФС	14-ФФ
Подвозка и разгрузка секций, укладка секций в пакеты	т	79	П	11-ФС	16-ФС
Монтаж 1-3 секций автокраном	шт.	3	П	15-ФС	17-ФС
Монтаж 4-6 секций автокраном	шт.	3	П	16-ФС	18-ФС
Монтаж 7-9 секций краном	шт.	3	П	17-ФС	19-ФС
Монтаж 10-12 секций краном	шт.	3	П	18-ФС	20-ФС
Монтаж 13-15 секций краном	шт.	3	П	19-ФС	21-ФС
Монтаж 16-18 секций краном	шт.	3	П	20-ФС	22-ФС
Монтаж 19-21 секций краном	шт.	3	П	21-ФС	23-ФС
Выверка стоек секций	шт.	20	П	22-СС	24-ФС
Монтаж торцевых панелей	шт.	10	П	23-ФС	25-ФС
Установка рамы ворот	шт.	2	П	24-ФС	26-ФС
Установка полотен	шт.	4	П	25-ФС	27-ФС
Установка накладок и крепление их болтами к ригелям рам для крепления монорельсов	т	0,1	П	26-ФС	28-ФС
Установка путей подвешного крана	шт.	10	П	27-ФС	32-ФС
Установка нащельников	м ²	118	П	24-ФС	32-СС
Установка нащельников на углы и на конек	м ²	31	П	26-СС	31-ФС
Устройство отмостки из асфальтовой смеси	м ²	104	П	31-ФС	33-ФФ
Устройство электроосвещения	тыс.руб.	0,82	Д	28-ФС	33-ФС
Устройство силового электрооборудования	тыс.руб.	0,37	Д	32-ФС	34-ФС
Монтаж технологического оборудования	тыс.руб.	1,72	Д	33-ФС	35-ФФ
Окончание проекта			С	34-ФФ	

Таблица 2

Материалы

Наименование конструкции	Единица измерения	Количество	Стоимостные составляющие, руб.				
			механизмы	стоимость материалов	зарплата	накладные расходы	прибыль
I. Нулевой цикл							
Плита дорожная П4	шт.	189		390		312	78
Песок	м ³	108,5		230		184	46
Крупнозернистый песок с проливкой битумом	м ³	5,4		540		432	108
II. Монтаж секций							
Секция связевая С1	шт.	2		30000		24000	6000
Секция рядовая С2	шт.	17		27550		22040	5510
Секция рядовая с дверью С4	шт.	1		29000		23200	5800
Нащельник Н1	шт.	38		15		12	3
Нащельник Н2	шт.	20		13		10,4	2,6
Нащельник Н3	шт.	11		17		13,6	3,4
Нащельник Н4	шт.	4		21,5		17,2	4,3
Нащельник Н5	шт.	38		22,6		18,08	4,52
Нащельник Н6	шт.	4		36,2		28,96	7,24
Нащельник Н7	шт.	12		43,4		34,72	8,68
Болты							
M12×60.58.01	шт.	80		1,2		0,96	0,24
M12×240.58.01	шт.	266		1,6		1,28	0,32
M16×60.58.01	шт.	160		0,95		0,76	0,19
M16×100.58.04	шт.	160		1,3		1,04	0,26
Гайки							
M12.5	шт.	346		0,5		0,4	0,1
M16,5	шт.	640		0,7		0,56	0,14
M20.5	шт.	196		0,65		0,52	0,13
Шайбы							
12-01	шт.	346		0,15		0,12	0,03
20-01	шт.	98		0,3		0,24	0,06
Шайба 16-01	шт.	160		0,44		0,352	0,09
Винт 2-3×1.5×10.01016	шт.	1320		1,5		1,2	0,3
Анкерные болты, в том числе							
Гайка	шт.	200		1,35		1,08	0,27

Наименование конструкции	Единица измерения	Количество	Стоимостные составляющие, руб.				
			механизмы	стоимость материалов	зарплата	накладные расходы	прибыль
Шайба М20	шт.	100		0,65		0,52	0,13
Шпилька М20×220	шт.	100		1,3		1,04	0,26
Цинга разжимная М20	шт.	100		2,1		1,68	0,42
III. Монтаж путей подвешного транспорта							
Монорельс Б1	шт.	4		650		520	130
Монорельс Б2	шт.	15		745		596	149
Накладка (10кг)	шт.	4		355		284	71
Накладка (21кг)	шт.	35		412		329,6	82,4
Упор	шт.	4		36		28,8	7,2
Уголок 50×50×4	шт.	4		3,6		2,88	0,72
Шайба Б30	шт.	320		1,2		0,96	0,24
IV. Устройство торцов здания							
Панель торцевая П1	шт.	2		630		504	126
Панель торцевая П2	шт.	2		698		558,4	140
Панель торцевая П3	шт.	2		750		600	150
Панель торцевая П4	шт.	2		796		636,8	159
Панель торцевая П5	шт.	2		815		652	163
Рама ворот	шт.	2		400		320	80
Ворота распашные без калитки	шт.	2		890		712	178
Дизельное топливо	л	750		9		7,2	1,8

2.2.10.4. Характеристика подрядной организации

Ресурсы организации и стоимостные составляющие представлены в табл. 3, мультиресурсы – в табл. 4, пулы, команды – в табл. 5, табл. 6. Назначать ресурсы, стоимостные составляющие и материалы можно на нижний уровень декомпозиции структуры работ, т.е. на операции (табл.7).

Ресурсы организации и стоимостные составляющие

Таблица 3

[illegible]

Продолжение Таблицы 3

Наименование ресурса	Количество	Первоначальная стоимость единицы, руб.	Единица измерения	Стоимостные составляющие, руб.			
				механизмы	зарплата	накладные расходы	прибыль
Бульдозер С 100	1	1120000	маш./ч	42,62		34,1	8,5
Бульдозер Komatsu	1	1500000	маш./ч	46,70		37,4	9,3
Самосвалы							
Самосвал КамАЗ	1	1320000	маш./ч	37,67		30,1	7,5
Самосвал Tatra	1	1550000	маш./ч	40,83		32,7	8,2
Самосвал Volvo	1	1750000	маш./ч	54,48		43,6	10,9
Катки							
«прицепной»	1	350000	маш./ч	23,97		19,2	4,8
Краны							
Кран СМК 101 (14м)	1	1140000	маш./ч	43,38		34,7	8,7
Кран «Ивановец-14» (14м)	1	1550000	маш./ч	58,98		47,2	11,8
Кран Grove L1 (14м)	1	1950000	маш./ч	74,20		59,4	14,8
Кран СМК 53 (10м)	1	850000	маш./ч	32,34		25,9	6,5
Кран «Ивановец-10» (10м)	1	1300000	маш./ч	49,47		39,6	9,9
Кран Grove L2 (10м)	1	1755000	маш./ч	66,78		53,4	13,4
Прочие ресурсы							
Эстакада для стропальщика	1	550	руб./ч	0,38		0,3	0,1
Кондуктор	1	999	маш./ч	0,34		0,3	0,1
Электромагнитный перфоратор	1	1650	маш./ч	0,38		0,3	0,1
Теодолит	1	850	руб./ч	0,07		0,1	0,0
Нивелир	1	1150	руб./ч	0,11		0,1	0,0
Тягач с полуприцепом МАЗ	1	1189000	маш./ч	58,17		46,5	11,6
Рулетка металлическая	1	150	руб./ч	0,05		0,0	0,0
Монтажный механизм ЛМ-24	2	516500	маш./ч	39,31		31,4	7,9
Лопата подборная	4	250	руб./ч	0,09		0,1	0,0
Лопата штыковая	4	275	руб./ч	0,09		0,1	0,0

Наименование ресурса	Количество	Первоначальная стоимость единицы, руб.	Единица измерения	Стоимостные составляющие, руб.			
				механизмы	Зарплата	накладные расходы	прибыль
Носилки	4	350	руб./ч	0,12		0,1	0,0
Молоток	2	125	руб./ч	0,04		0,0	0,0
Топор плотницкий	1	160	руб./ч	0,05		0,0	0,0
Ножовка	1	45	руб./ч	0,02		0,0	0,0
Строп четырехветвевой 4СК10-4	1	185600	маш./ч	21,19		16,9	4,2
Строительный лазер	1	7500	руб./ч	0,51		0,4	0,1
Тягач с полуприцепом КамАЗ	1	1300000	маш./ч	34,25		27,4	6,8
Набор гаечных ключей	1	350	руб./ч	0,08		0,1	0,0
Труба стальная	4	750	руб./ч	0,17		0,1	0,0
Лестница приставная с ограждениями	6	850	руб./ч	0,10		0,1	0,0
Сварочный трансформатор							
Сварочный трансформатор ТС-100	1	89000	маш./ч	1,90		1,5	0,4
Сварочный трансформатор ТС-200	1	115000	маш./ч	2,46		2,0	0,5
Сварочный трансформатор ТС-400		175000	маш./ч	3,75		3,0	0,7
Строп четырехветвевой 4СК	1	2120000	маш./ч	8,07		6,5	1,6
Траверы	1	679	руб./ч	0,12		0,1	0,0
Электросверлильная магнитная ручная с насадкой винтоверт	1	1360	маш./ч	0,31		0,2	0,1
Электрогайковерт	1	798	маш./ч	0,18		0,1	0,0
Ограждение монтажной зоны, пог.м	100	95	руб./ч	32,99		26,4	6,6
Веревка пеньковая, м	30	46	руб./ч	0,59		0,5	0,1
Вагончик бытовой	1	389000	руб./ч	13,32		10,7	2,7
Вагончик	1	350000	руб./ч	11,99		9,6	2,4
Лебедка электрореверсная	2	2000	маш./ч	0,17		0,1	0,0

Наименование ресурса	Количество	Первоначальная стоимость единицы, руб.	Единица измерения	Стоимостные составляющие, руб.			
				механизмы	зарплата	накладные расходы	прибыль
Грузовой блок	2	537	руб./ч	0,09		0,1	0,0
Отводной блок	2	759	руб./ч	0,13		0,1	0,0
Передвижные подмости	4	380	руб./ч	0,07		0,1	0,0
Кольцевой строп	1	43000	маш./ч	2,95		2,4	0,6
Болты М16×100	12	0,6	руб./ч	0,008		0,0	0,0
Гайки М16.5	12	0,3	руб./ч	0,004		0,0	0,0
Шайбы 16-01	12	0,1	руб./ч	0,001		0,0	0,0
Рабочие		Среднемесячная з/п					
Геодезист II разряда	1	5600	чел./ч		28,0	22,4	5,6
Геодезист IV разряда	1	8500	чел./ч		42,5	34,0	8,5
Машинист III разряда	1	3750	чел./ч		18,8	15,0	3,8
Машинист IV разряда	1	5500	чел./ч		27,5	22,0	5,5
Машинист V разряда	1	6366	чел./ч		31,8	25,5	6,4
Электрик	3	5898	чел./ч		29,5	23,6	5,9
Шофер 1 кл.	1	2700	чел./ч		13,5	10,8	2,7
Шофер 2 кл.	1	3245	чел./ч		16,2	13,0	3,2
Шофер 3 кл.	1	3985	чел./ч		19,9	15,9	4,0
Монтажник II разряда	3	3569	чел./ч		17,8	14,3	3,6
Монтажник III разряда	2	4700	чел./ч		23,5	18,8	4,7
Монтажник V разряда	2	7500	чел./ч		37,5	30,0	7,5
Монтажник VI разряда	2	9670	чел./ч		48,4	38,7	9,7
Разнорабочий	4	4500	чел./ч		22,5	18,0	4,5
Директор	1	15000	чел./ч		75,0	60,0	15,0
Бухгалтер	1	8000	чел./ч		40,0	32,0	8,0
Технолог	1	11000	чел./ч		55,0	44,0	11,0
Кладовщик	1	4000	чел./ч		20,0	16,0	4,0
Главный электрик	1	8500	чел./ч		42,5	34,0	8,5
Сторож	1	4500	чел./ч		22,5	18,0	4,5

Мультиресурсы

Код	Название	Назначенные ресурсы	Количество
MP11	Геодезия (нивелир)	Геодезист II разряда	1
		Геодезист IV разряда	1
		Нивелир	1
		Рулетка металлическая	1
		Теодолит	1
MP13	Геодезия (лазер)	Геодезист II разряда	1
		Геодезист IV разряда	1
		Строительный лазер	1
		Рулетка металлическая	1
		Теодолит	1
MP21	Разработка/засыпка котлована C80	Бульдозер C 80	1
		Машинист III разряда	1
MP22	Разработка/засыпка котлована C100	Бульдозер C 100	1
		Машинист IV разряда	1
MP23	Разработка/засыпка котлована – «Komatsu»	Бульдозер «Komatsu»	1
		Машинист V разряда	1
MP31	Подвозка песка КамАЗ	Самосвал КамАЗ	1
		Шофер 1 кл.	1
MP32	Подвозка песка – «Tatra»	Самосвал «Tatra»	1
		Шофер 2 кл.	1
MP33	Подвозка песка – «Volvo»	Самосвал «Volvo»	1
		Шофер 3 кл.	1
MP41	Уплотнение песка C80	Бульдозер C 80	1
		Машинист III разряда	1
		Каток прицепной	1
MP42	Уплотнение песка C100	Бульдозер C 100	1
		Машинист IV разряда	1
		Каток прицепной	1
MP43	Уплотнение песка – «Komatsu»	Бульдозер «Komatsu»	1
		Машинист V разряда	1
		Каток прицепной	1
MP50	Разравнивание и планировка песка вручную	Лопата подборная	2
		Лопата штыковая	2
		Носилки	1
		Разнорабочий	2
MP61	Монтаж фундамента СМК 53	Кран СМК 53 (10м)	1
		Машинист III разряда	1
MP62	Монтаж фундамента «Ивановец-10»	Кран «Ивановец-10» (10м)	1
		Машинист IV разряда	1
MP63	Монтаж фундамента «Grove L2»	Кран «Grove L2» (10м)	1
		Машинист V разряда	1

Продолжение Таблицы 4

Код	Название	Назначенные ресурсы	Количество
MP70	Сверление отверстий	Электромагнитный перфоратор	1
		Монтажник V разряда	1
MP81	Монтаж секций СМК 101	Кран СМК 101 (14м)	1
		Машинист III разряда.	1
MP82	Монтаж секций «Ивановец-14»	Кран «Ивановец-14» (14м)	1
		Машинист IV разряда	1
MP83	Монтаж секций «Grove L1»	Кран Grove L1 (14м)	1
		Машинист V разряда	1
MP84	Транспортировка конструкций	Тягач с полуприцепом КамАЗ	1
		Шофер 3 кл.	1

Таблица 5

Пулы

Код	Наименование	Состав (по коду мультиресурсов)
П1	Геодезия	MP11
		MP13
П2	Разработка/засыпка котлована	MP21
		MP22
		MP23
П3	Подвозка песка	MP31
		MP32
		MP33
П4	Уплотнение песка	MP41
		MP42
		MP43
П6	Монтаж фундамента	MP61
		MP62
		MP63
П8	Монтаж секций	MP81
		MP82
		MP83

Таблица 6

Команды

Код	Название	Ресурсы команды	Количество
K1_1	Команда монтажников (бригада), укомплектованная основным инвентарем и механизмами	Монтажник II разряда	2
		Монтажник III разряда	1
		Монтажник IV разряда	1
		Монтажник V разряда	1
		Монтажник VI разряда	1
		Монтажный механизм ЛМ-24	2
		Строп четырехветвевой 4СК10-4	1
		Вагончик	1
		Эстакада для стропальщика	1
		Ограждение монтажной зоны, пог. м	100
		Вагончик бытовой	1
		Лестница приставная с ограждением	4
		Набор гаечных ключей	1
		Передвижные подмости	2
		Траверсы	1
		Труба стальная	4
		Сварочный трансформатор ТС-100	1
		Веревка пеньковая, м	30
		Кольцевой строп	1
		Электрогайковерт	1
		Грузовой блочок	1
		Лебедка электрореверсная	2
		Электросверлильная машина ручная с насадкой винтоверт	1
		MP81	1

Код	Название	Ресурсы команды	Количество
K1_2	Команда монтажников (бригада), укомплектованная основным инвентарем и механизмами	Монтажник II разряда	2
		Монтажник III разряда	1
		Монтажник IV разряда	1
		Монтажник V разряда	1
		Монтажник VI разряда	1
		Монтажный механизм ЛМ-24	2
		Строп четырехветвевой 4СК10-4	1
		Вагончик	1
		Эстакада для стропальщика	1
		Ограждение монтажной зоны, пог. м	100
		Вагончик бытовой	1
		Лестница приставная с ограждением	4
		Набор гаечных ключей	1
		Передвижные подмости	2
		Траверсы	1
		Труба стальная	4
		Сварочный трансформатор ТС-100	1
		Веревка пеньковая, м	30
		Кольцевой строп	1
		Электрогайковерт	1
		Грузовой блок	1
		Лебедка электрореверсная	2
		Электросверлильная машина ручная с насадкой винтоверт	1
		MP82	1

Код	Название	Ресурсы команды	Количество
K1_3	Команда монтажников (бригада), укомплектованная основным инвентарем и механизмами	Монтажник II разряда	2
		Монтажник III разряда	1
		Монтажник IV разряда	1
		Монтажник V разряда	1
		Монтажник VI разряда	1
		Монтажный механизм ЛМ-24	2
		Строп четырехветвевой 4СК10-4	1
		Вагончик	1
		Эстакада для стропальщика	1
		Ограждение монтажной зоны, пог. м	100
		Вагончик бытовой	1
		Лестница приставная с ограждением	4
		Набор гаечных ключей	1
		Передвижные подмости	2
		Траверсы	1
		Труба стальная	4
		Сварочный трансформатор ТС-100	1
		Веревка пеньковая, м	30
		Кольцевой строп	1
		Электрогайковерт	1
		Грузовой блок	1
		Лебедка электрореверсная	2
		Электросверлильная машина ручная с насадкой винтоверт	1
		MP83	1

Код	Название	Ресурсы команды	Количество
K1_4	Команда монтажников (бригада), укомплектованная основным инвентарем и механизмами	Монтажник II разряда	2
		Монтажник III разряда	1
		Монтажник IV разряда	1
		Монтажник V разряда	1
		Монтажник VI разряда	1
		Монтажный механизм ЛМ-24	2
		Строп четырехветвевой 4СК10-4	1
		Вагончик	1
		Эстакада для стропальщика	1
		Ограждение монтажной зоны, пог. м	100
		Вагончик бытовой	1
		Лестница приставная с ограждением	4
		Набор гаечных ключей	1
		Передвижные подмости	2
		Траверсы	1
		Труба стальная	4
		Сварочный трансформатор ТС-100	1
		Веревка пеньковая, м	30
		Кольцевой строп	1
		Электрогайковерт	1
		Грузовой блок	1
		Лебедка электрореверсная	2
		Электросверлильная машина ручная с насадкой винтоверт	1
		П8	1

Таблица 7

Таблица

Наименование работ	Ресурсы								Материалы		
	Код	Количество	Вариант			Длительность операции при назначении ресурса, ч	Производительность на операции		Наименование	Нормы расхода	
			1	2	3		4	единица измерения		значение	единица измерения
Подвозка песка автосамосвалом	MP31	1	+				м³/ч	7	Дизельное топливо	л/ч	31
	MP32	1		+			м³/ч	8,5			
	MP33	1			+		м³/ч	9			
	П3	1				+					
Обратная засыпка песком	MP21	1	+				м³/ч	151	Дизельное топливо	л/ч	30
	MP22	1		+			м³/ч	189	Песок	м³	109
	MP23	1			+		м³/ч	205			
	П2	1				+					
Разравнивание песка бульдозером	MP21	1	+				м²/ч	758,3	Дизельное топливо	л/ч	30
	MP22	1		+			м²/ч	958			
	MP23	1			+		м²/ч	1137,5			
	П2	1				+					
Разравнивание песка вручную	MP50	1					8				
Уплотнение песка гладким катком	MP41	1	+				м²/ч	910	Дизельное топливо	л/ч	30
	MP42	1		+			м²/ч	1151,9			
	MP43	1			+		м²/ч	1300			
	П4	1				+					
Подвозка и разгрузка фундаментных плит автомобильным краном	MP61	1	+				т/ч	35,4	Дизельное топливо	л/ч	60
	MP62	1		+			т/ч	48			
	MP63	1			+		т/ч	60,6			
	П6	1				+					
Монтаж фундамента плит автомобильным краном	MP61	1	+				шт./ч	12	Дизельное топливо	л/ч	61
	MP62	1		+			шт./ч	18	Плита дорожная	шт.	189
	MP63	1			+		шт./ч	24			
Подвозка и разгрузка секции автокраном	MP81	1	+				т/ч	35,1	Дизельное топливо	л/ч	60
	MP82	1		+			т/ч	39			
	MP83	1			+		т/ч	42,9			
	MP84	1	+	+	+	+	т/ч	39,8			
	П8	1				+					
Монтаж секции автомобильным краном	K1_1	1	+				шт./ч	0,42	Дизельное топливо	л/ч	60
	K1_2	1		+			шт./ч	0,6	Анкерные болты	шт.	50
	K1_3	1			+		шт./ч	1,5	Болты M12×240,58.02	шт.	55
	K1_4	1				+			Гайка (анкерные болты)	шт.	100
							шт./ч		Гайки M16.5	шт.	55
									Секция связевая C1	шт.	2
									Секция рядовая C2	шт.	17
									Секция рядовая с дверью C4	шт.	1

Продолжение Таблицы 7

Продолжение таблицы

Наименование работ	Ресурсы								Материалы			
	Код	Количество	Вариант				Длительность операции при назначении ресурса, ч	Производительность на операции		Наименование	Нормы расхода	
			1	2	3	4		единица измерения	значение		единица измерения	количество
										Цанга М20	шт.	50
										Шайба 12-01	шт.	55
										Шайба М20	шт.	50
										Шпилька М20×220	шт.	50
Выверка стоек секции	MP81	1	+					шт./ч	3	Дизельное топливо	л/ч	32
	MP82	1		+					4,2			
	MP83	1			+				6			
	П8	1				+						
Монтаж торцевых панелей	MP81	1	+					шт./ч	1,08	Дизельное топливо	л/ч	32
	MP82	1		+					1,2	Болты М12×240.58.02	шт.	66
	MP83	1			+				1,5	Гайки М12.5	шт.	80
	П8	1				+				Гайки М16.5	шт.	320
										Панель торцевая П1	шт.	2
										Панель торцевая П2	шт.	2
Установка рамы ворот										Панель торцевая П3	шт.	2
										Шайба 12-01	шт.	66
	MP81	1	+					шт./ч	1,5	Дизельное топливо	л/ч	32
	MP82	1		+					1,62	Болты М12×240.58.02	шт.	25
	MP83	1			+				2	Гайки М12.5	шт.	80
	П8	1				+				Гайки М16.5	шт.	25
Установка полотен										Рама ворот	шт.	2
										Шайба 12-01	шт.	25
	MP81	1	+					шт./ч	1,5	Дизельное топливо	л/ч	32
	MP82	1		+					1,62	Болты М16×60.58.01	шт.	20
	MP83	1			+				2	Гайки М12.5	шт.	80
	П8	1				+				Шайба 20-01	шт.	15
									Панель торцевая П4	шт.	2	
										Панель торцевая П5	шт.	2

[illegible]

