

25/16/2

Одобрено кафедрой
«Железнодорожный путь,
машины и оборудование»

**ОРГАНИЗАЦИЯ,
ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ
СТРОИТЕЛЬСТВОМ**

Задание на курсовую работу
с методическими указаниями
для студентов V курса

по специальности

290900 СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ,
ПУТЬ И ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО (С)



Москва - 2003

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Курсовая работа «Проект организации строительства участка новой железной дороги» выполняется студентами V курса в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 290900 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, рабочей программой по рассматриваемой дисциплине, а также учебным планом, утвержденным Советом РГОТУПС.

Составитель — канд. техн. наук, доцент ПОЛЕЩУК И.В.

Рецензент — канд. техн. наук, доц. ХАМОВ А.П.

1. Содержание курсовой работы и требования к ее оформлению

Курсовая работа должна иметь следующие разделы:

1. Характеристика условий строительства.
2. Описание работ подготовительного периода строительства и определение объемов работ основного периода строительства.
3. Определение стоимости строительства.
4. Определение продолжительности строительства.
5. Текущее планирование строительства железной дороги.
6. Определение стоимости строительства.
7. Организационная схема строительства.
8. Организация работ основного периода.
9. Обоснование календарного плана строительства.
10. Разработка графика организации работ.
11. Технико-экономические показатели проекта.

Курсовая работа должна содержать пояснительную записку объемом около 30 страниц рукописного текста, а также графическую часть, выполненную на 1 листе миллиметровой бумаги формата А2 (594×420 мм), на котором должен быть размещен график организации строительства.

Пояснительная записка должна быть написана чернилами на одной стороне листа бумаги формата А4 (297×210 мм) или близкого к нему. Поля без оконтуривания оставляют по всем четырем сторонам листа: слева 35 мм, справа 10 мм, снизу и сверху по 20 мм.

Страницы пояснительной записки нумеруют насквозь: первой страницей является титульный лист, второй — содержание. Все иллюстрации, которые помещают в пояснительную записку, именуют рисунками. Рисунки выполняют четко, аккуратно, карандашом. Рисунки нумеруют последовательно в пределах раздела арабскими цифрами. Номер рисунка должен состоять из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой, например: Рис. 1.2 (второй рисунок первого раздела). Каждый рисунок сопровождается содержательной подписью, выполненной в одну строку с номером. Аналогично нумеруют таблицы. Рисунки и таблицы размещают сразу после ссылки на них в тексте пояснительной записки. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием ее порядкового номера, например: Таблица 1.2. Заголовок таблицы помещают под словом «Таблица». При ссылке на таблицу указывают ее номер, а слово «Таблица» пишут сокращенно, например: «Расчет выполнен в табл. 1.2». Повторную ссылку на таблицу или рисунок дают с сокращенным словом «смотри» (см. табл. 1.2).

Все формулы в пояснительной записке нумеруют в пределах каждого раздела арабскими цифрами с указанием номера раздела и порядкового номера формулы. Номер формулы заключают в круглые скобки и помещают у правого поля листа на уровне строки формулы, к которой он относится. При ссылке на формулу указывают ее полный номер в скобках, например: «По формуле (2.2)».

По тексту всей записки выполняют ссылки на использованные литературные источники, указывая в квадратных скобках номер, соответствующий порядковому номеру, под которым числится данный источник в списке использованной литературы.

Курсовая работа должна разрабатываться самостоятельно на основании исходных данных по соответствующему варианту.

2. Исходные данные

Курсовая работа выполняется по исходным данным, где номер варианта соответствует последней цифре учебного шифра студента (табл. 1 и 2).

Таблица 1
Исходные данные (условные)

Наименование	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	40	50	55	45	60	50	75	80	40	50	0
2	10	15	8	12	7	20	10	15	18	30	0
3	20	15	12	8	13	80	70	60	22	10	11
4	10	15	30	60	40	-	-	20	50	20	0
5	10	-	-	20	-	-	10	-	-	20	0
6	50	-	50	-	40	-	10	5	10	10	0
7	-	55	-	-	-	-	-	-	-	10	0
Грунты по трассе	Суглинки	Суглинки	Суглинки	Глины	Глины	Супеси	Супеси	Суглинки	Суглинки	Суглинки	Суглинки и полутвердые и мягкопластичные
Грунт из резерва в насыпь	твердые, скальные породы	твердые, скальные породы	твердые, скальные породы	твердые и мягкопластичные	не пригоден	твердые пылеватые, скальные породы	не пригоден	пригоден	твердые	пригоден	не пригоден

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Грунт не пригоден в насыпь из выемок на км: Выемки в скальных породах на км: Местоположение труб, км - числитель; высота насыпи, м - знаменатель КЖБТ отв. 2,0 м	-	-	7	6	14	-	15	-	-	-
	18	23	-	-	-	7	-	6	16	12
ПЖБТ отв. 1,5 м	7 $\frac{6}{6}$	3 $\frac{5}{5}$	5 $\frac{7}{7}$	18 $\frac{5}{5}$	18 $\frac{6}{6}$	13 $\frac{6}{6}$	2 $\frac{5}{5}$	3 $\frac{5}{5}$	4 $\frac{10}{10}$	18 $\frac{7}{7}$
	22 $\frac{4}{4}$	9 $\frac{7}{7}$	8 $\frac{6}{6}$	17 $\frac{4}{4}$	20 $\frac{5}{5}$	21 $\frac{4}{4}$	21 $\frac{7}{7}$	12 $\frac{6}{6}$	9 $\frac{5}{5}$	21 $\frac{7}{7}$
Местоположение малых свайно-эстакадных (Св ЭМ), км, (высота насыпи, м, - знаменатель) Св ЭМ 2X6,0 м	13 $\frac{5}{5}$	20 $\frac{5}{5}$	9 $\frac{4}{4}$	2 $\frac{7}{7}$	10 $\frac{5}{5}$	6 $\frac{4}{4}$	10 $\frac{8}{8}$	19 $\frac{6}{6}$	11 $\frac{6}{6}$	2 $\frac{6}{6}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Число путей, намеченных для строительства, шт., на: ст. А раз. Б	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4
	4	4	3	3	3	2	3	4	4	3
Полезная длина приемопередаточных путей, м		850			1050		850			1050
	1 $\frac{9}{9}$	1 $\frac{11}{11}$	1 $\frac{9}{9}$	1 $\frac{11}{11}$	1 $\frac{11}{11}$	1 $\frac{22}{22}$	1 $\frac{9}{9}$	1 $\frac{22}{22}$	1 $\frac{22}{22}$	1 $\frac{9}{9}$
Марка стрелочного перевода	25 $\frac{20}{20}$	25 $\frac{20}{20}$	25 $\frac{20}{20}$	25 $\frac{20}{20}$	25 $\frac{20}{20}$	25 $\frac{20}{20}$	25 $\frac{20}{20}$	25 $\frac{20}{20}$	25 $\frac{20}{20}$	25 $\frac{20}{20}$
	200	150	300	400	250	350	100	400	200	180
Толщина балластного слоя, см, (щебеночного – числитель, песчаной подушки – знаменатель)	70	80	100	110	200	150	100	80	60	100
	1,12	1,12	1,14	1,14	1,16	1,16	1,16	1,18	1,18	1,19
Дальность транспортирования по ж.д. до ст. А, км: щебеночного балласта, элементов труб и мостов										
Коэффициент развития прирассовой автомобильной дороги										

Таблица 2

Объем земляных работ, тыс. м³

Кило- метры	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1, ст. А	$\frac{0}{52}$	$\frac{0}{60}$	$\frac{0}{61}$	$\frac{0}{68}$	$\frac{0}{47}$	$\frac{0}{50}$	$\frac{0}{72}$	$\frac{0}{76}$	$\frac{0}{63}$	$\frac{0}{57}$
1	$\frac{0}{12}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{0}{20}$	$\frac{0}{32}$	$\frac{0}{22}$	$\frac{0}{20}$	$\frac{0}{20}$	$\frac{0}{26}$	$\frac{0}{30}$	$\frac{0}{23}$
2	$\frac{25}{6}$	$\frac{0}{17}$	$\frac{0}{25}$	$\frac{0}{37}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{30}$	$\frac{0}{26}$	$\frac{0}{28}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{0}{48}$
3	$\frac{31}{0}$	$\frac{0}{22}$	$\frac{0}{29}$	$\frac{0}{22}$	$\frac{10}{0}$	$\frac{20}{12}$	$\frac{0}{28}$	$\frac{0}{42}$	$\frac{0}{32}$	$\frac{0}{31}$
4	$\frac{53}{0}$	$\frac{30}{0}$	$\frac{0}{16}$	$\frac{0}{14}$	$\frac{96}{0}$	$\frac{0}{27}$	$\frac{0}{32}$	$\frac{6}{20}$	$\frac{0}{12}$	$\frac{0}{9}$
5	$\frac{54}{0}$	$\frac{51}{0}$	$\frac{0}{41}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{10}{0}$	$\frac{0}{20}$	$\frac{0}{38}$	$\frac{9}{0}$	$\frac{8}{0}$	$\frac{11}{2}$
6	$\frac{20}{17}$	$\frac{69}{0}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{31}{0}$	$\frac{35}{0}$	$\frac{0}{12}$	$\frac{0}{36}$	$\frac{12}{0}$	$\frac{22}{0}$	$\frac{28}{0}$
7	$\frac{0}{32}$	$\frac{63}{0}$	$\frac{37}{0}$	$\frac{42}{0}$	$\frac{23}{0}$	$\frac{20}{0}$	$\frac{0}{30}$	$\frac{26}{0}$	$\frac{67}{0}$	$\frac{57}{0}$
8	$\frac{17}{20}$	$\frac{18}{7}$	$\frac{27}{23}$	$\frac{0}{7}$	$\frac{10}{0}$	$\frac{40}{0}$	$\frac{0}{20}$	$\frac{29}{0}$	$\frac{69}{0}$	$\frac{55}{0}$
9	$\frac{36}{10}$	$\frac{0}{37}$	$\frac{0}{47}$	$\frac{0}{25}$	$\frac{0}{27}$	$\frac{35}{0}$	$\frac{0}{18}$	$\frac{32}{0}$	$\frac{0}{12}$	$\frac{50}{0}$
10	$\frac{63}{0}$	$\frac{0}{53}$	$\frac{0}{39}$	$\frac{0}{28}$	$\frac{0}{88}$	$\frac{0}{25}$	$\frac{6}{40}$	$\frac{21}{0}$	$\frac{0}{34}$	$\frac{32}{0}$

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	$\frac{49}{0}$	$\frac{28}{10}$	$\frac{0}{22}$	$\frac{0}{66}$	$\frac{0}{38}$	$\frac{0}{27}$	$\frac{0}{22}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{0}{79}$	$\frac{16}{0}$
12	$\frac{19}{29}$	$\frac{60}{0}$	$\frac{0}{31}$	$\frac{0}{51}$	$\frac{0}{43}$	$\frac{0}{29}$	$\frac{0}{18}$	$\frac{10}{10}$	$\frac{0}{34}$	$\frac{8}{21}$
13	$\frac{0}{44}$	$\frac{49}{0}$	$\frac{0}{21}$	$\frac{0}{28}$	$\frac{0}{22}$	$\frac{0}{56}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{0}{20}$	$\frac{0}{38}$	$\frac{0}{29}$
14	$\frac{0}{43}$	$\frac{44}{0}$	$\frac{12}{9}$	$\frac{0}{34}$	$\frac{0}{26}$	$\frac{0}{12}$	$\frac{8}{0}$	$\frac{0}{30}$	$\frac{0}{27}$	$\frac{0}{56}$
15	$\frac{0}{47}$	$\frac{26}{0}$	$\frac{20}{0}$	$\frac{0}{31}$	$\frac{6}{11}$	$\frac{30}{0}$	$\frac{10}{0}$	$\frac{46}{0}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{29}$
16	$\frac{0}{31}$	$\frac{38}{0}$	$\frac{41}{0}$	$\frac{0}{22}$	$\frac{21}{0}$	$\frac{35}{0}$	$\frac{38}{0}$	$\frac{12}{0}$	$\frac{39}{0}$	$\frac{0}{22}$
17	$\frac{0}{7}$	$\frac{40}{0}$	$\frac{29}{6}$	$\frac{0}{24}$	$\frac{32}{0}$	$\frac{42}{0}$	$\frac{39}{0}$	$\frac{0}{17}$	$\frac{57}{0}$	$\frac{0}{25}$
18	$\frac{57}{0}$	$\frac{22}{0}$	$\frac{0}{30}$	$\frac{0}{28}$	$\frac{7}{46}$	$\frac{48}{0}$	$\frac{27}{0}$	$\frac{0}{34}$	$\frac{69}{0}$	$\frac{0}{28}$
19	$\frac{33}{0}$	$\frac{0}{14}$	$\frac{0}{36}$	$\frac{0}{25}$	$\frac{0}{36}$	$\frac{6}{0}$	$\frac{0}{17}$	$\frac{0}{62}$	$\frac{22}{0}$	$\frac{0}{12}$
20	$\frac{19}{0}$	$\frac{0}{36}$	$\frac{0}{23}$	$\frac{6}{28}$	$\frac{0}{47}$	$\frac{0}{16}$	$\frac{0}{22}$	$\frac{0}{29}$	$\frac{0}{9}$	$\frac{0}{10}$
21	$\frac{0}{25}$	$\frac{0}{55}$	$\frac{0}{20}$	$\frac{37}{6}$	$\frac{0}{27}$	$\frac{0}{36}$	$\frac{0}{38}$	$\frac{0}{20}$	$\frac{0}{53}$	$\frac{0}{28}$
22	$\frac{0}{51}$	$\frac{6}{43}$	$\frac{18}{10}$	$\frac{51}{0}$	$\frac{0}{29}$	$\frac{0}{48}$	$\frac{0}{28}$	$\frac{0}{56}$	$\frac{0}{64}$	$\frac{0}{32}$
23	$\frac{0}{60}$	$\frac{70}{20}$	$\frac{7}{0}$	$\frac{42}{0}$	$\frac{0}{52}$	$\frac{0}{28}$	$\frac{0}{39}$	$\frac{0}{30}$	$\frac{0}{34}$	$\frac{0}{36}$
24	$\frac{0}{39}$	$\frac{27}{3}$	$\frac{0}{39}$	$\frac{0}{35}$	$\frac{0}{19}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{22}$	$\frac{0}{28}$	$\frac{0}{31}$	$\frac{0}{25}$
24, раз. Б	$\frac{0}{89}$	$\frac{0}{84}$	$\frac{0}{75}$	$\frac{0}{74}$	$\frac{0}{101}$	$\frac{0}{101}$	$\frac{0}{86}$	$\frac{0}{84}$	$\frac{0}{88}$	$\frac{0}{110}$

Примечания. 1. В числителе — объем выемки, в знаменателе — насыпи.

2. В объемы насыпей и выемок включен объем защитного слоя из дренирующего грунта.

Кроме исходных данных, заданных в табл. 1 и 2, общими для всех вариантов являются:

протяженность строящейся железной дороги от ст. А до раз. Б. — 20 км + столько км, какова последняя цифра шифра;

средняя высота насыпей на станционных путях — 2,0 м;

ширина основной площадки земляного полотна в дренирующих и скальных грунтах — 6,4 м, в связных грунтах — 7,3 м;

способ рыхления скальных грунтов в выемках — скважинный;

толщина защитного слоя из дренирующих грунтов под балластной призмой для земляного полотна из глинистых грунтов — 0,8 м, из супесей — 0,5 м; ширина защитного слоя по верху — 6,9 м;

тип рельсов — Р-65; шпалы деревянные, балласт щебеночный толщиной 25 см на песчаной подушке толщиной — 0,2 м; ширина балластной призмы по верху — 3,65 м; тип верхнего строения — звеньевой;

местоположение звеносборочной базы на станции примыкания строящейся железной дороги к существующей — ст. А;

район строительства — по месту жительства студента.

Местоположение местных грунтовых и балластных карьеров студент назначает самостоятельно так, чтобы дальность транспортирования не превышала 10 км.

Организацию доставки балласта на строящуюся линию студент также принимает самостоятельно.

3. Рекомендуемая литература

Основная

1. Организация и планирование железнодорожного строительства: Учеб. для вузов / Г.Н. Жинкин, И.В. Прокудин, И.А. Грачев, Э.С. Спиридонов, С.К. Терлецкий. Под ред. Г.Н. Жинкина и И.В. Прокудина. — М.: Желдориздат, 1999. — 700 с.

2. Железнодорожное строительство. Организация и планирование: Учеб. для вузов / Г.Н. Жинкин, И.В. Прокудин, Э.С. Спиридонов, И.А. Грачев. Под ред. Г.Н. Жинкина и И.В. Прокудина. — М.: Транспорт, 1995. — 287 с.

3. Жинкин Г.Н., Луцкий С.Я., Спиридонов Э.С. Строительство железных дорог: Учеб. для вузов. — М.: Транспорт, 1995. — 208 с.

4. Автоматизированное проектирование организации строительства железных дорог. /С.П. Першин, М.И. Иванов, А.Ф. Акуратов и др. — М.: Транспорт, 1991. — 261 с.

5. Басин Е.В., Луцкий С.Я., Тайц В.Г. Организация строительства железнодорожного пути в сложных природных условиях / Под ред. С.Я. Луцкого. — М.: Транспорт, 1992. — 288 с.

6. Руководство по составлению проектов организации строительства вторых путей. — М.: Корпорация «Трансстрой», 1993. — 62 с.

7. Руководство по составлению проектов организации строительства железных дорог. — М.: Минтрансстрой. ЦНИИТС, 1988. — 188 с.

Дополнительная литература

8. Пособие по технологии сооружения железнодорожного земляного полотна (в развитие СНиП 3.06.02-86). — М.: Корпорация «Трансстрой», 1993. — 110 с.

9. Железнодорожное строительство. Технология и механизация: Учеб. для вузов /Под ред. С.П. Першина. — М.: Транспорт, 1991. — 311 с.

10. СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. — М.: Стройиздат, 1980. — 552 с.

11. СНиП 3.01.01-85. Организация строительного производства. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. — 56 с.

12. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сб. Е1, Е2, Е13, Е16. — М.: Прейскурантиздат, 1987.

13. СНиП 32-01-95. Железные дороги колеи 1520 мм. — М.: Минстрой России, 1995. — 20 с.

14. СТН Ц-01.95. Строительно-технические нормы «Железные дороги колеи 1520 мм». — М.: МПС РФ, 1995. — 276 с.

15. Потатueva Т.В. Организация и планирование железнодорожного строительства. Рабочая программа и задание на курсовой проект с методическими указаниями для студентов специальности 290900 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство. — М.: РГОТУПС, 1997.

При необходимости можно пользоваться литературой, приведенной в списке Рабочей программы по данной дисциплине, изданной в 2003 году.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. Общая часть

Перед тем как приступить к выполнению курсовой работы, необходимо познакомиться с рекомендуемой литературой, в которой изложены:

1) основные положения организации железнодорожного строительства [1; 2; 3];

2) нормы продолжительности железнодорожных объектов, а также поправочные коэффициенты на увеличение срока строительства в зависимости от географического расположения района строительства [10];

3) сведения о технологии производства работ подготовительного и основного периодов [2; 3; 9];

4) сведения о комплектах машин, их производительности, области применения [8; 9];

5) нормы времени на выработку единицы продукции различных видов строительных работ [9; 12].

Общая схема составления Проекта организации строительства (ПОС) железной дороги при выполнении курсовой работы следующая: с учетом исходных данных определяются объемы работ основного периода; определяется продолжительность строительства железной дороги в целом; разрабатывается план работ в основной период строительства по годам и кварталам; обосновывается схема организации строительства данного участка новой железной дороги; определяется объем основных строительно-монтажных работ, а также потребность в ресурсах (исходя из объемов работ); обосновывается организация выполнения отдельных видов строительных работ; составляется график организации строительства; определяются основные строительные организации; определяются основные технико-экономические показатели проекта.

2. Характеристика условий строительства

В этом разделе курсовой работы помещают сведения, характеризующие условия строительства участка новой

железной дороги, в том числе принятые по исходным данным для соответствующего варианта. Указывают длину участка новой железной дороги, условия примыкания их к существующей железнодорожной сети, ситуацию по трассе, грунтовые условия, наличие и местоположение грунтовых и балластных карьеров; возможные условия доставки строительных материалов, изделий и элементов к месту их монтажа или укладки с указанием вида транспорта и дальности перемещения.

Описывают климатические условия района строительства [4; 5], устанавливают сроки зимнего периода, весенне-осенней распутицы, весеннего паводка и в соответствии с требованиями технологии производства строительных работ [3; 9] назначают ориентировочно сроки всех видов строительных работ подготовительного и основного периодов.

Необходимо помнить, что работам основного периода предшествуют работы подготовительного периода. Притрассовая автомобильная дорога, подъезды к строительным объектам должны быть построены до начала весенней и осенней распутицы. Малые водопропускные сооружения строят до начала очередного весеннего паводка. Срезку и заготовку растительного грунта для производства укрепительных работ на земляном полотне и при рекультивации занимаемых земель, а также возведение земляного полотна способом гидронамыва целесообразно выполнять в весенний, летний и осенний периоды. При выполнении строительных работ в зимний период необходимо соблюдать особую технологию производства [5; 9].

Назначают местоположение производственной и звеносборочной базы (ЗСБ), специализированных подразделений, ведущих строительство железнодорожных объектов, (строительно-монтажных поездов, механизированных колонн, мостовых поездов). Специализированные подразделения целесообразно первоначально размещать на станции примыкания, во временных базовых или приобъектных строительных поселках. По мере строительства железной дороги специализированные подразделения могут перемещаться.

3. Определение продолжительности строительства участка новой железной дороги

Проект организации строительства должен предусматривать окончание строительства и сдачу объекта в эксплуатацию в установленные сроки, которые зависят от продолжительности строительства. Нормативная продолжительность строительства объектов транспорта устанавливается на основании СНиП 1.04.03-85 [10], выписка из которых приведена в табл. 3.

Общая продолжительность строительства включает подготовительный, основной и заключительный периоды. В *подготовительный* период ведется подготовка к строительству основных объектов: развертывание и осуществление работ по их сооружению и своевременному вводу в эксплуатацию (планируется 15–20% времени от общей продолжительности строительства [10]). *Основной* период строительства — время, в течение которого выполняются в полном объеме работы по сооружению всех объектов железной дороги. Из общей продолжительности строительства выделяют 10–15% времени на заключительный период, необходимый для ремонта сооружений, поврежденных в период временной эксплуатации, завершения работ, наладки оборудования, устранения неисправностей, недоделок и подготовки линии к сдаче в постоянную эксплуатацию.

Согласно [10, п. 7] нормы продолжительности строительства охватывают период от даты начала выполнения комплекса внутриплощадочных подготовительных работ до даты ввода объектов в эксплуатацию.

Нормы продолжительности строительства новых железных дорог установлены для однолучевой и двухлучевой организации строительства. При многолучевой организации строительства продолжительность устанавливается по наиболее длинному плечу. Длина плеч определяется в ПОС.

Согласно [10] продолжительность строительства новых железных дорог устанавливается с введением к нормам следующих коэффициентов увеличения: 1,4 — для Мурман-

ской области; 1,2 — для районов расположенных севернее 60-й параллели.

С учетом исходных данных для курсовой работы протяженность участка новой строящейся железной дороги значительно меньше 70 км. Для таких объектов необходимо определять продолжительность строительства расчетом с учетом того, что на каждый процент изменения длины продолжительность строительства объекта меняется на 0,3 % [10].

Пример 1. Требуется построить железную дорогу протяженностью 24 км при однолучевой организации строительства и при отсутствии автопроезда вдоль трассы. Согласно табл. 3 норма общей продолжительности строительства для дороги протяженностью до 70 км должна составлять 33 мес., в т.ч. на подготовительный период потребуется 6 мес.

Изменение протяженности строящейся железной дороги (24 км) по сравнению с нормативной протяженностью (70 км) составит:

$$\Delta L = \frac{(70 - 24) \cdot 100}{70} = 67\%.$$

Тогда уменьшение нормы продолжительности строительства составит:

$$\Delta T = 33 \times 0,3 = 9,9 \text{ мес.}$$

Общая расчетная продолжительность строительства дороги протяженностью 24 км составит:

$$T^* = \frac{33 \times (100 - 67)}{100} = 10,8 \text{ мес.}$$

Пропорционально изменится и продолжительность подготовительного периода:

$$T_{\text{п}} = \frac{6 \times 10,8}{33} = 1,9 \text{ мес.}$$

Зная общую расчетную продолжительность строительства и продолжительность подготовительного периода, можно определить продолжительность основного периода

$$T_{\text{о}} = T - T_{\text{п}} = 14 - 2,5 = 11,5 \text{ мес.}$$

Т а б л и ц а 3

Нормативная продолжительность строительства объектов железной дороги

Наименование объекта	Характеристика	Нормы продолжительности строительства, мес.	
		Общая	В том числе подготовительный период
Однопутные железные дороги	Дороги нормальной колеи с полным комплексом устройств и постоянных сооружений, протяженность, км: при необходимости строительства притрассовой автомобильной дороги при возможности автопроезда без строительства автомобильной дороги при однолучевой организации строительства: До 70 До 150 71-150 151-300 при двухлучевой организации строительства: До 140 До 300 141-300 301-600	33	6
		45	6
		33	6
		45	6
Железнодорожный мост	Однопутный длиной, м, до: 100 200 300 400 500	10	2
		12	2
		14	2
		16	3
		18	3

* При общей расчетной продолжительности менее 12 мес., следует принять T=12 мес.

4. Текущее планирование строительства железной дороги

Текущее производственное планирование является составной частью планирования строительства железной дороги и служит основой выполнения работ в установленные сроки. Основным принципом текущего планирования является создание необходимых заделов объемов по объектам, вводимым в действие в последующие периоды.

Норму задела в % по кварталам за всю продолжительность строительства определяют для железной дороги нормативной протяженности, например 70 км, по СНиП 1.04.03-85 [10]. Для железных дорог меньшей протяженности норму задела, установленную СНиП, пересчитывают.

Пример 2. Необходимо распределить по кварталам весь объем строительно-монтажных работ и капитальных вложений при строительстве железной дороги протяженностью 24 км. Для этого устанавливают общую продолжительность строительства в кварталах для дорог протяженностью 70 км и 24 км. Согласно примеру 1 общая продолжительность строительства дорог такой протяженности составляет соответственно 33 мес. или 11 кварталов и 14 мес. или 4,7 квартала. При сокращении срока строительства до 14 мес. все виды работ должны быть выполнены за 4,7 квартала вместо 11 кварталов. Следовательно нормы задела, предусмотренные СНиП [10], должны быть откорректированы в соотношении 11 кв.: 4,7 кв. = 2,4. Это означает, что за один квартал по строящейся дороге протяженностью 24 км необходимо освоить норму задела 2,4 кварталов, предусмотренную для дороги, протяженностью 70 км. Для пересчета норм задела можно составить вспомогательную схему по форме табл. 3.2.

При заполнении табл. 4 в границах общей продолжительности строительства дороги протяженностью 70 км (11 кварталов) нанесены границы 4,7 кварталов, обозначенные римскими цифрами I, II, III, IV, I, необходимые для постройки дороги протяженностью 24 км. Эти границы попадают соответственно на III, V, VIII, X кварталы норматив-

ного времени. Для каждого из этих кварталов определен удельный вес выполняемых работ по схеме:

для I квартала — норма задела III квартала, деленная на 100%;

для II квартала — разность норм задела V и III кварталов, деленная на 100%;

для III квартала — разность норм задела VIII и V кварталов, деленная на 100%;

для IV квартала — разность норм задела X и VIII кварталов, деленная на 100%.

С использованием данных (см. табл. 4) выполняется пересчет норм задела для строящейся дороги протяженностью 24 км по форме табл. 5.

5. Подготовительный период строительства

В подготовительный период должны быть выполнены следующие работы:

— подготовка полосы отвода (расчистка от леса, кустарника, пней, снос и перенос строений и коммуникаций, при необходимости осушение территории);

— постройка временных притрассовых автомобильных дорог и подъездных дорог к преградным сооружениям (большим мостам, тоннелям), к существующим и строящимся производственным предприятиям, карьерам, складам и т.п.;

— постройка базовых и приобъектных временных поселков, а также постоянных зданий, используемых для нужд строительства;

— постройка и оборудование производственных предприятий, ремонтных, материально-технических баз и складов, временных сетей энерго-, тепло-, газо- и водоснабжения;

— устройство диспетчерской строительной связи (ДСС) и др. [2; 3; 9].

В данной курсовой работе определяется лишь продолжительность подготовительного периода и перечисляются работы, которые выполняются.

Вспомогательная схема для пересчета норм задела

Нормативные показатели для дороги, протяженностью 70 км согласно [10]	Общая продолжительность строительства, кварталы		2,4 I кв	11
	К	СМР		
Расчетные показатели для участка протяженностью 24 км строящейся дороги, протяженностью 70 км	5	2	2,4 I кв	100 100
	12	6	2,4 I кв	94 94
	21	14	2,4 II кв	88 89
	33	25	2,4 III кв	80 82
	46	42	2,4 IV кв	70 72
	59	60		0,34 0,40
	70	72		0,14 0,12
	80	82		0,06 0,06
	88	89		
	94	94		
	100	100		

Примечание. Здесь и далее обозначены буквами: К – капиталовложения;

СМР – строительно-монтажные работы;

С – сметная стоимость строительства.

Таблица 5

Пересчет норм задела

Номер квартала	Норматив предыдущего квартала, %	Доля нормы задела, добавляемая к предыдущему кварталу для дороги протяженностью 70 км, %	Всего, %	Выполнение по кварталам, %
Капитальные вложения				
I	12	$(21 - 12) \times 0,21 = 1,9$	13,9	13,9
II	33	$(46 - 33) \times 0,25 = 3,3$	36,3	22,4
III	70	$(80 - 70) \times 0,34 = 3,4$	73,4	37,1
IV	88	$(94 - 88) \times 0,14 = 0,8$	88,8	15,4
I (14 мес.)			100,0	11,2
Строительно-монтажные работы				
I	6	$(14 - 6) \times 0,14 = 1,1$	7,1	7,1
II	25	$(42 - 25) \times 0,28 = 4,8$	29,8	22,7
III	72	$(82 - 72) \times 0,40 = 4,0$	76,0	46,2
IV	89	$(94 - 89) \times 0,12 = 6,0$	95,0	19,0
I (14 мес.)			100,0	5,0

6. Основной период строительства

В основной период выполняют строительство искусственных сооружений (мостов, труб, путепроводов, тоннелей), возводят земляное полотно, сооружают верхнее строение пути, строят здания, сети и сооружения водоснабжения, энергоснабжения, канализации и др.

Объем работ по строительству труб и малых мостов необходимо определить с использованием прил. 1, 4 и показать в ведомости по форме табл. 6.

Графы 6, 8, 10, 12 заполняют по прил. 1, 4.
Длина трубы определяется по формулам:
при высоте насыпи до 6,0 м

$$L_{тр} = B + 2m (H - d); \quad (6.1)$$

Объем работ по строительству труб и малых мостов

Километр	Тип и отверстие трубы, м	Тип моста	Схема пролетов	Длина трубы (моста), м	Трубы		Мосты				Всего		
					Объем железобетонной кладки, м ³ , на: один м длины трубы	всю длину трубы	Устоев	Промежуточных опор	Пролетных строений	Объем бетонной и железобетонной кладки, м ³			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ПЖБТ отв. 2,0 м							одного	один	всех	одного	всех	
2	-	СвЭМ	2х4	8									
	Итого:												

при высоте насыпи более 6,0 м

$$L_{\text{тр}} = B + 2m_1 \times 6 + 2m_2(H - 6 - d), \quad (6.2)$$

где B — ширина основной площадки земляного полотна, м,

$B = 7,3$ м;

H — высота насыпи, м;

m_1, m_2 — крутизна откоса соответственно верхней и нижней частей насыпи, $m_1 = 1,5$; $m_2 = 1,75$;

d — внутренний диаметр трубы или ее высота (для прямоугольных труб), м.

Объем основных земляных работ по сооружению земляного полотна строящейся железной дороги принимают по заданию (табл. 1.2). При этом учитывают, что если земляное полотно возводят из связных грунтов (супеси, суглинки, глины), то под балластной призмой должен устраиваться защитный слой из дренирующего грунта с геотекстилем или без него. Толщина защитного слоя назначается по расчету, но не менее 0,8–1,0 м для суглинков и глин и 0,5–0,7 м для супесей [13; 14]. Потребность дренирующего грунта для устройства защитного слоя можно принять по табл. 7.

Таблица 7

Потребность дренирующего грунта для устройства защитного слоя

Наименование грунта тела насыпи	Толщина защитного слоя из дренирующего грунта, м	Потребность дренирующего грунта на 1 км, м ³	
		Главного пути	Станционного пути
Суглинки и глины	0,8	7394	3598
Супеси	0,5	4546	5317

С учетом потребности дренирующего грунта составляют ведомость объемов земляных работ по форме табл. 8 и табл. 9.

Таблица 8
Ведомость объемов земляных работ на главном пути, м³

Километр	Покилометровые				Помассивные			
	Насыпи из грунтов		Выемки в грунтах		Насыпи из грунтов		Выемки в грунтах	
	связных	дренирующих	связных	скальных	связных	дренирующих	связных	дренирующих
I								
...								
Итого:								

Таблица 9
Ведомость объемов земляных работ на станционных путях, м³

Наименование станций	Насыпи из грунтов		Выемки в грунтах		
	связных	дренирующих	связных	дренирующих	скальных
ст. А					
ст. Б					
Итого:					

После заполнения табл. 8 и 9 определяют профильный объем земляных работ ($V_{пр}$) и средний профильный объем земляных работ на 1 км ($V_{ср.пр.}$) по формулам:

$$V_{пр.} = \Sigma V_n + \Sigma V_b, \quad (6.3)$$

$$V_{ср.пр.} = \frac{V_{пр}}{L_{г.п.}}, \quad (6.4)$$

где $\Sigma V_n, \Sigma V_b$ — общий объем (соответственно) всех насыпей из связных и дренирующих грунтов и выемок на главном и станционном путях;
 $L_{г.п.}$ — протяженность главного пути, равная протяженности строящейся дороги.

Длину станционных путей ($L_{ст}$) и количество стрелочных переводов в комплектах (N) определяют по схемам раздельных пунктов или по формулам:

$$L_{ст.} \cong n \cdot l_{п.о.} + 100 \times (n+3) \text{ м}, \quad (6.5)$$

$$N \cong 2n + 3, \quad (6.6)$$

где $l_{п.о.}$ — полезная длина приемо-отправочных путей, м;
 n — количество станционных путей (принимается по заданию).

Объем балласта определяют расчетом отдельно для главного и станционных путей. Потребность балласта на 1 км железнодорожного пути в зависимости от грунта земляного полотна для линий III категории показана в табл. 10.

Таблица 10
Потребность балласта на 1 км пути, м³

Наименование балласта	Толщина балласта под шпалой, см	Пути	
		главного	станционного
Щебеночный (числитель) на подушке из песка	25	1600	1700
	20	850	935

Объем работ по сооружению верхнего строения пути следует показать в ведомости по форме табл. 11.

Таблица 11
Объем работ по сооружению верхнего строения пути

Наименование работ	Единица измерения	Количество
Укладка главного пути	км	
Укладка станционных путей	км	
Укладка стрелочных переводов	шт.	
Балластировка главного пути балластом:		
щебеночным	м ³	
песчаным	м ³	
Балластировка станционных путей балластом:		
щебеночным	м ³	
песчаным	м ³	

3.6. Определение стоимости строительства

Сметную стоимость строительства железной дороги можно определить, используя данные «Нормативов удельных капитальных вложений в развитие железнодорожного транспорта», утвержденных МПС 28.09.84 г. № 497 пр-у. Согласно этому документу стоимость 1 км новой железной дороги с тепловозной тягой для 1-го территориального района в сметных ценах 1984 г. составляет 745 тыс. руб.

С учетом изменений в конструкциях земляного полотна и балластной призмы, обоснованными СТН Ц-01-95, сметную стоимость 1 км железнодорожной линии (C_1) можно условно принять равной $C_1 = 745 \times 1,8 = 969$ тыс. руб. Тогда сметную стоимость строительства новой железной дороги можно определить по формуле:

$$C = C_1 \cdot (L_{г.п.} + L_{ст.}). \quad (6.7)$$

Полученная сметная стоимость используется при текущем планировании строительства и является основой для разработки календарного плана и графика организации строительства, при составлении которого учитывается выполнение объемов работ по кварталам, как в натуральных измерителях, так и в рублях сметной стоимости.

8. Обоснование календарного плана строительства

Календарный план строительства составляют, распределяя сметную стоимость строительства дороги по кварталам с учетом расчетных норм задела и планируемого объема работ по кварталам по форме табл. 12.

На основании календарного плана строительства генеральный подрядчик заключает договора подряда с субподрядными организациями, которые составляют распределение объема работ по месяцам с учетом согласованных с генподрядчиком в договорах подряда сроков завершения соответствующих комплексов.

Таблица 12
Календарный план строительства

Наименование показателей	1-й год				2-й год	Всего руб.
	I	II	III	IV		
Сметная стоимость строительства С, руб.	-	-	-	-	-	C
Норма задела по кварталам, %:	$\frac{13,9}{7,1}$	$\frac{36,9}{29,8}$	$\frac{73,4}{76,0}$	$\frac{88,8}{95,0}$	$\frac{100}{100}$	-
Выполнение по кварталам, %:	$\frac{13,9}{7,1}$	$\frac{22,4}{22,7}$	$\frac{37,1}{46,2}$	$\frac{15,4}{19,0}$	$\frac{11,2}{5,0}$	-
Распределение сметной стоимости по кварталам, руб:	$\frac{13,9 \cdot C}{0,85 \cdot 13,9 \cdot C}$	$\frac{22,4 \cdot C}{0,85 \cdot 22,4 \cdot C}$	$\frac{37,1 \cdot C}{0,85 \cdot 37,1 \cdot C}$	$\frac{15,4 \cdot C}{0,85 \cdot 15,4 \cdot C}$	$\frac{11,2 \cdot C}{0,85 \cdot 11,2 \cdot C}$	C
$CMP = 0,85K$						$0,85 \cdot C$

9. Обоснование организационной схемы строительства

Проектирование организации строительства железнодорожных линий начинается с разработки организационных схем. При этом намечают направление развертывания строительных работ, выявляют барьерные сооружения и определяют сроки их строительства. В зависимости от сроков строительства, условий доставки материалов, наличия и расположения пунктов примыкания строящейся линии к путям сообщения (железнодорожным, водным и автодорожным) возможны различные варианты организационных схем:

однолучевая — все ресурсы доставляются из одного начального пункта и строительство разворачивается в одном направлении;

двухлучевая — строительство может вестись в двух направлениях;

многолучевая — строительство ведется в нескольких направлениях одновременно.

По каждому варианту организационной схемы определяются технико-экономические показатели: общий срок строительства, продолжительность и календарные сроки строительства барьерных сооружений, сроки строительства искусственных сооружений, земляного полотна, верхнего строения пути, а также интенсивность выполнения этих работ. Если срок строительства барьерных сооружений окажется больше заданного срока строительства линии, то продолжительность строительства увеличивают до этого срока. На основе сравнения технико-экономических показателей рассмотренных организационных схем выбирают лучший вариант, который и принимают для разработки ППС.

В данной курсовой работе протяженность строящегося участка новой железной дороги по всем вариантам составляет около 30 км, поэтому принимается однолучевая схема строительства без дополнительных расчетов.

10. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ОСНОВНОГО ПЕРИОДА СТРОИТЕЛЬСТВА УЧАСТКА НОВОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

10. Организация строительства водопропускных труб и малых мостов

Постройку водопропускных труб ведут генподрядные организации (строительные управления или строительномонтажные поезда), малых мостов — специализированные организации (мостопоезда и мостоотряды).*

Водопропускные сооружения (трубы и малые мосты) строят вахтовым способом. Для этого вблизи 5–6 труб или малых мостов сооружают поселки из передвижных вагончиков. Строительство водопропускных сооружений можно вести последовательным, параллельным и поточными методами.

При постройке водопропускных труб используют комплект машин: экскаватор с вместимостью ковша 0,3 м³, бульдозер мощностью 82 кВт; автомобильный кран грузоподъемностью 6,3 т.

Основным типом малых мостов на железных дорогах являются сборные железобетонные мосты на свайном или естественном основаниях. Их называют свайно-эстакадными мостами (СвЭМ) или стоечно-эстакадными мостами (СтЭМ). СвЭМ отличается от СтЭМ конструкцией устоев и промежуточных опор. Малые мосты строят поточным методом.

При постройке малых свайно-эстакадных мостов назначают следующие комплекты машин:

При пролете 6 м — кран пневмоколесный грузоподъемностью 25 т с вибропогружателем — основной; кран автомобильный или пневмоколесный грузоподъемностью 12–16 т — вспомогательный;

* При подготовке настоящих методических указаний за основу приняты материалы и справочные сведения из [15].

При пролетах 9,3; 11,5; 13,5 м — кран гусеничный грузо-подъемностью 60 т с вибропогрузителем — основной; кран автомобильный или пневмоколесный грузоподъемностью 12–16 т — вспомогательный.

В курсовой работе студент самостоятельно обосновывает и назначает метод строительства водопропускных сооружений.

Состав специализированных бригад, машины и оборудование для строительства водопропускных сооружений приведен в табл. 13.

Таблица 13

Состав специализированных бригад, машины и оборудование для строительства водопропускных сооружений

Состав бригад	Количество	Машины и оборудование	Количество
Рабочие,* чел.:	4 раз.	1	1
	3 раз.	1	1
	2 раз.	1	1
Монтажники конструкций, чел. 4 раз.	1	Кран гусеничный 60 т, шт.	1
		Кран пневмоколесный с вибропогрузителем 25 т	1
	3 раз.	Кран гусеничный или автокран 16 т, шт.	1
Плотники,* чел.:	4 раз.	1	1
	3 раз.	1	2
Изолировщики, чел.	4 раз.	1	1
	3 раз.	3	1
	2 раз.	1	1
			1
Электросварщик,* чел.	4 раз.	1	1
		1	1
Электромеханик,* чел.	4 раз.	1	1
		1	1
Шоферы, чел.	2		
Машинисты, чел.	3-6		

* Показаны рабочие, занятые на монтаже прямоугольных железобетонных труб.

При организации строительства необходимо определить продолжительность постройки водопропускных труб и малых мостов, назначить количество кранов и специализированных потоков для выполнения работ.

Продолжительность строительства труб (t_T) можно определить по формуле

$$t_T = t_{OT} - t_{HT}, \quad (10.1)$$

где t_{OT}, t_{HT} — сроки соответственно начала и окончания строительства труб, мес, определяются сроками начала выполнения основных земляных работ и окончания строительства временной притрассовой автомобильной дороги.

Например, при условии, что срок основных земляных работ приходится на 3-й месяц, а срок окончания строительства притрассовой автомобильной дороги на 2-й месяц от начала подготовительного периода, продолжительность строительства труб составит $t_T = 3 - 2 = 1$ мес.

Возможность выполнения заданного объема работ в течение одного месяца одним краном проверяется по формуле

$$N_K = \frac{\sum M_K}{t_T \cdot N_{CM}}, \quad (10.2)$$

где N_K — количество кранов, необходимых для строительства труб, шт.;

$\sum M_K$ — механоемкость крана, маш.-смен, определяется расчетом в зависимости от объема работ по монтажу труб;

N_{CM} — количество смен в одном месяце. Можно принять $N_{CM} = 22$ см.

Для рассматриваемого примера примем условно

$$\sum M_K = 20 \text{ маш.-смен, тогда } N_K = \frac{20}{1 \cdot 22} = 0,9 \text{ крана.}$$

Принимается один кран и назначается один специализированный поток, который выполнит планируемый объем работ за один месяц. Если появится необходимость ускорить строительство труб, то можно при одном кране назначить два специализированных потока и работы выполнять в две смены, или двумя потоками с двумя кранами выполнять работы в одну смену.

Аналогичные расчеты можно произвести при планировании организации строительства малых мостов. Трудоемкость и механоемкость строительства водопропускных труб и малых мостов определяют расчетом по прил. 2–6, (табл. 14 и 15)

Таблица 14

Трудоемкость и механоемкость строительства водопропускных труб

Километры	Тип трубы	Длина трубы, м	Трудоемкость, чел.-дни на постройку,		Механоемкость работ, маш.смен					
			одного м трубы	всей трубы	экскаваторных		монтажных		Всего	
					одного м трубы	всей трубы	одного м трубы	всей трубы		
...								
				Σ						Σ

Итого: а) на все трубы + 25% на неучтенные работы;
б) на одну трубу.

Таблица 15

Трудоемкость и механоемкость строительства малых мостов

Километры	Тип моста	Длина моста, м	Трудоемкость, чел. - дни Механоемкость, маш. – смен при постройке:							
			одного устоя	одной опоры	одного полетного строения	устоев	опор	пролетных строений	Всего	
...								

Итого: а) на все мосты +25% на неучтенные работы;
б) на один мост.

Примечание. К неучтенным работам отнесены земляные работы, подготовка оснований, устройство гидроизоляция и др.

После принятия всех проектных решений по организации строительства водопропускных труб и малых мостов определяется потребность в ресурсах для выполнения работ (табл. 16).

Таблица 16

Потребность в ресурсах для строительства водопропускных труб и малых мостов

Строительство труб		Строительство мостов	
основные показатели	количество	основные показатели	количество
Комплект машин, шт. экскаватор 0,3 м ³	см. табл. 15	Комплект машин, шт. кран грузовой 60 т – основной	см.табл. 15
бульдозер 82 кВт	“	кран груз 25 т – основной	“
автокран грузоподъемностью 6,3 т	“	кран грузоподъемностью 16 т – вспомогательный	“
Потребность в ресурсах: Объем железобетонной кладки, м	см.табл. 4	Потребность в ресурсах: Объем железобетонной кладки, м	см.табл. 4
рабочих, чел.-дн.	см.табл. 15	кранов, маш.-смен	см.табл. 15
экскаваторов, маш.-смен	“		“
автокранов, маш.-смен	“		

Среднее число рабочих ($n_{и}$), занятых на постройке водопропускных труб и малых мостов, определяют по формуле

$$n_{и} = \frac{Q_{и}}{T_{и}}, \quad (10.3)$$

где $Q_{и}$ — трудоемкость работ (см. табл. 14 и 15);
 $T_{и}$ — срок производства работ, раб. дни.

Если число рабочих принято по рассмотренному технологическому процессу, то срок производства работ будет равен

$$T_{и} = \frac{Q_{и}}{n_{и}}. \quad (10.4)$$

10.2. Организация возведения земляного полотна

Срок производства земляных работ в курсовой работе допускается определять по эксплуатационной производительности (прил. 7) ведущей машины в комплекте (экскаватор, скрепер, бульдозер). Применение машин ограничено по рабочей отметке земляного полотна. Только следует учитывать пригодность грунта из резерва в насыпь (см. задание).

Необходимо составить схему распределения земляных масс, разделив строящуюся железную дорогу на 4-5 рабочих участка по протяженности (табл. 17).

Состав специализированного потока для выполнения основных земляных работ назначают по прил. 7. На каждом рабочем участке назначают способы производства работ с учетом потребности грунта для насыпей и защитного слоя по форме табл. 18.

Так как срок основного периода строительства не продолжительный, то работы по возведению и отделке земляного полотна должны выполняться в сжатые сроки. Если работы проводятся в летний период, то можно принять, что все виды работ на рабочих участках осуществляются двумя комплектами машин в две смены. Земляные работы начинаются одновременно на 1-ом и 3-ем или 1-ом и 2-ом участках; по окончании работ на этих участках комплекты машин переходят в первом случае с 1-го на 2-й и с 3-го на 4-й, во втором — с 1-го на 3-й и со 2-го на 4-й участки по схеме (рис. 1).

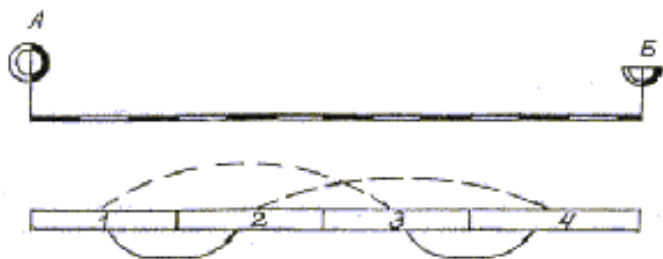


Рис. 1. Схема перехода комплекта машин на рабочих участках

Пример распределения земляных масс показан в табл. 17.

Профильный объем ($V_{пр}$) на рабочих участках 1-4 составляет $176+331=507$ тыс.м³.

Рабочий объем ($V_{р}$) на этих же участках равен объему грунта, разработанному в выемках, в резервах и карьерах и составляет $176+90+102=368$ тыс.м³.

Станцию А и разезд Б можно принять как два самостоятельных участка. Для них также необходимо составить распределение земляных масс. На станциях земляные работы могут выполнять разные прорабские участки одной или двух мехколонн.

Таблица 17

Распределение земляных масс, тыс.м³, на рабочих участках по главному пути

Рабочие участки	Километры	Выемки				Насыпи					
		Всего:	в том числе в			Всего:	в том числе из				
			отвал	карьер	насыпь		выемки	резерва	карьера	в том числе грунт	
									дренирующей	связный	
1	1-5	33	2	8	23	60	23	20	17	17	-
2	6-12	57	4	6	47	132	47	40	45	35	10
3	13-19	32	3	5	24	42	24	-	18	18	-
4	20-24	54	4	5	45	97	45	30	22	22	-
Итого		176	13	24	139	331	139	90	102	92	10

Рабочий объем на каждой рабочей участке распределяют по видам и способам производства работ по форме табл. 18.

Аналогичные расчеты выполняют для всех остальных рабочих участков и определяют общую продолжительность основных земляных работ (T_3).

По окончании работ по возведению земляного полотна следует приступить к выполнению отделочных и укрепительных работ: нарезке кюветов в выемках, планировке откосов насыпей и выемок, планировке сливной призмы в

Таблица 18

Способы производства земляных работ и продолжительность их выполнения

Рабочий участок	Километры	Вид и способ производства работ	Рабочий объем тыс. м ³	Производительность ведущей машины, м/см (принимается по прил. 8)	Продолжительность работы	
					смены	месяцы
1	1-5	Разработка грунта II группы в выемках экскаватором (прямая лопата), q=1,0 м, с транспортированием грунта автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 7 т на расстояние до 1 км в отвал	2,0	570x2x2= =2280	2000: :2280= =0,8	
		Разработка грунта II группы в выемках экскаватором-драглайном, q=1,0 м в кавальер	8,0	520x2x2= =2080	8000: :2080= =3,8	
Итого:		Разработка грунта в II группы в выемках экскаватором (прямая лопата), q=1,6 м, с транспортированием грунта автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т на расстояние до 3 км в насыпь	23,0	870x2x2= =3480	23000: :3480= =6,6	
		Разработка грунта II группы в резервах прицепными скреперами (4 шт. в комплекте), q=8 м, с транспортированием на расстояние до 200 м в насыпь	20,0	1812x2x2= =7248	20000: :7248= =2,6	
		Разработка грунта II группы экскаватором (прямая лопата), q=1,6 м в карьере с транспортированием автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 12 т на расстояние до 5 км в насыпь	17,0	860x2x2= =3340	17000: :3340= =5,1	
		а) на первом участке б) на первом участке с неучтенными работами K=1,15	Σ70 70		Σ19 22	Σ0,86 1,0

связных грунтах, планировке верха защитного слоя, укреплению кюветов и откосов земляного полотна.

Состав специализированного потока для выполнения работ назначают по прил. 8.

Продолжительность отделочных и укрепительных работ ($T_{отд}$) можно принять равной

$$T_{отд} = 0,2T_3. \quad (10.5)$$

Темп отделочных и укрепительных работ рассчитывают:

$$\tau_{отд} = \frac{L_{г.п.}}{T_{отд}}, \text{ км/мес.} \quad (10.6)$$

Тогда начало отделочных работ ($T_{н.отд}$) будет соответствовать сроку завершения земляных работ (T_3). Чтобы ускорить готовность земляного полотна и выполнить отделочные и укрепительные работы с рассчитанным темпом, их можно начать раньше на ΔT завершения земляных работ на последнем участке (рис. 2).

При принятых условиях общий срок готовности земляного полотна ($T_{общ}$) сократится до срока ($T'_{общ}$) на величину (T_c), равную ΔT (см. рис. 2).

В конце раздела следует показать: потребность в машинах, состав бригад, общее количество рабочих, занятых на выполнении работ.

Зная продолжительность и объем земляных и отделочных работ можно назначить количество мехколонн на строящем-

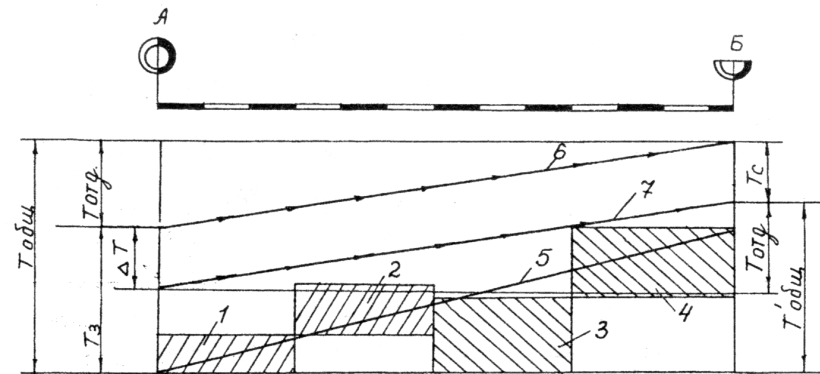


Рис. 2. Схема планирования земляных и отделочных работ на участке:

1-4 — земляные работы на соответствующих участках; 5 — линейное изображение земляных работ; 6 — линейное изображение отделочных и укрепительных работ, выполняемых вслед за окончанием земляных работ; 7 — то же, выполняемых со сдвижкой начала работ на ΔT .

ся участке железной дороги протяженностью А–Б. Выработку одной мехколонны ($Q_{МК}$) можно принять от 1,0 до 1,5 млн.м³/год. Мехколонна имеет обычно 3-4 прорабских участка. Выработка одного прорабского участка в месяц ($Q_{ПР}$) при четырех участках составит

$$Q_{ПР} = \frac{Q_{МК}}{4 \times 12}, \text{ тыс. м}^3/\text{мес.} \quad (10.7)$$

Если одна мехколонна не справляется с работами в планируемый срок, то надо назначить 2 мехколонны и разместить чаще прорабские участки.

103. Организация работ по сооружению верхнего строения пути

Комплекс работ по сооружению верхнего строения пути (ВСП) выполняется последовательно-поточным методом. Работы выполняют специализированные потоки: сборка рельсо-шпальной решетки, укладка пути, балластировка пути.

Сборку звеньев рельсового пути с деревянными шпалами можно выполнять на звеносборочной базе, оснащенной звеносборочным стендом ЗС-400. Производительность стенда 400 м/смену (16 звеньев длиной по 25 м). В одной смене на стенде работают 25 чел.

Укладку пути выполняют: на крупных стройках с объемом более 70 км/год путеукладчиком УК-25 на рельсовом ходу, на стройках с объемом работ менее 70 км/год — путеукладчиком ПБ-3М на комбинированном ходу. Производительность путеукладчика УК-25 — 3-4 км/см, ПБ-3М — 1,3–1,5 км/смену.

Укладка звеньев в путь содержит ряд операций: выгрузка звеньев, монтаж стыков, установка стыковых шпал по меткам, частичная рихтовка звеньев рельсо-шпальной решетки.

Для движения балластных поездов путь готовят — устранивают перекосы и просадки подсыпкой под шпалы балласта в объеме 350 м³/км.

После проведения подготовительных работ осуществляется выгрузка и дозировка балласта. Если балласт доставляется хоппер-дозаторами, то выгрузку и дозировку выполняют одновременно. Если балласт перевозят думпками, то дозировку балласта после его выгрузки осуществляют балластеры.

Объем балласта в одном думпкоре 35,3 м³, в хоппер-дозаторе — 40 м³. Если балластный поезд состоит из 20 вагонов, то вместимость состава в первом случае 706 м³, во втором 800 м³.

Средства механизации для подъема пути выбирают с учетом объема работы на объекте. На крупных стройках с объемом более 70 км/год используют электробалластер ЭЛБ-ЗТС или ЦНИИС-УРМЗ, на стройках с меньшим объемом (30–70 км/год) применяют ВПР-1200 с блоком УПМ. При протяженности участка работ 15–30 км рекомендуется использовать электромагнитный путеподемник МПП-5 с комплектом легких машин [1; 2].

После дозировки балласта путь поднимают на первый слой, осуществляют частичную выправку пути в местах просадок и перекосов, затем выполняют сплошную подбивку шпал.

Балластировку каждого балластного слоя (песчаной подушки, щебня) осуществляют в два приема по 15 см каждый со сплошной подбивкой шпал.

Забалластированный путь стабилизируют, выполняя обкатку поездами и специальными уплотняющими машинами.

Возможный темп производства работ комплектами путевых машин определяется производительностью ведущей машины. Сменную производительность ведущей машины рассчитывают в следующем порядке:

1. Определяют фактический перечень ведущих машин осуществляющих технологические процессы (см. прил. 11).

2. Устанавливают средний возможный темп ($\tau_{СР.}$) работы машин, участвующих в технологическом процессе в целом при известных темпах в смену:

сборки — 0,4 км,
 укладки — 1,5 км,
 подъемки — 1,0 км
 выправки и подбивки — 0,4 км.

Темп вывозки балласта (τ_B) зависит от числа и вместимости балластных составов и определяется по формуле:

$$\tau_B = \frac{N_B \cdot V_{\text{coc}}}{W_1}, \text{ км / сут.} \quad (10.10)$$

где N_B — число поездов, поступающих для балластировки на первый слой;

V_{coc} — вместимость состава, м³;

W_1 — объем балласта, потребного для балластировки I км пути на один слой, м³/км.

При выгрузке балласта необходимо определить длину фронта выгрузки из одного состава, чтобы обеспечить равномерное распределение балласта в соответствии с требуемой толщиной слоя, по формуле:

$$l_{\Phi}^B = \frac{V_{\text{coc}}}{W_1}, \quad (10.11)$$

3. Темп объектного потока ($\tau_{\text{в.с.}}$) устанавливается темпом наименее производительной машины в комплекте. Если $\tau_B > \tau_{\text{ср.}}$, то темп $\tau_{\text{в.с.}}$ надо принять равным $\tau_{\text{ср.}}$.

4. По темпу потока определяют продолжительность потока (срок) сооружения верхнего строения пути

$$t_{\text{в.с.}} = \frac{L_{\text{г.п.}} + L_{\text{ст.}}}{\tau_{\text{в.с.}}}, \quad (10.12)$$

где $t_{\text{в.с.}}$ — продолжительность потока, смены;

При этом устанавливается целесообразность и возможность работы в две смены или усиленным комплектом машин.

После принятия основных решений по организации строительства верхнего строения пути определяется потребность в ресурсах, по форме табл. 19 и 20.

Таблица 19

Комплект машин и количество рабочих на сооружении верхнего строения пути

Машины		Рабочие		
Наименование	Количество	Профессия	Разряд	Количество

Таблица 20

Потребность в материалах и ресурсах для сооружения верхнего строения пути

Материалы		Ресурсы	
Наименование	Количество	Наименование	Количество

При заполнении табл. 19 и 20 следует пользоваться данными прил. 11.

10.4. Организация постройки зданий, сетей, сооружений водоснабжения, энергоснабжения, канализации

Здания, сети, сооружения водоснабжения, энергоснабжения, канализации проектируют в постоянных поселках на станциях и разъездах. На разъездах проектируется минимум производственных объектов.

В курсовой работе можно принять, что будет построено: на ст. А 30 тыс. м³ производственных зданий, 35 тыс. м³ — жилых, 20 тыс. м³ — общественных; на разъезде Б — производственных зданий — 2 тыс. м³, жилых — 1 тыс. м³. Постройку зданий и сетей к ним можно планировать в течение всей продолжительности строительства дороги. Можно эти работы отнести на послеукладочный период. Это позволит обеспечить доставку строительных материалов, конструкций и оборудования на разъезд Б железнодорожным транспортом.

10.5. График; организации строительства

В настоящем разделе необходимо составить сводную ведомость потребности в строительных конструкциях, сводную ведомость в основных строительных машинах и транспортных средствах, сводную ведомость трудоемкости работ по строительству (табл. 21).

На основании сводной ведомости трудоемкости работ по строительству определяют нормативную потребность в кадрах на строительство, по кварталам. При этом используют удельный вес выполнения строительно-монтажных работ по кварталам (см. табл. 12, строка 3, знаменатели). Расчет выполняется по форме, табл. 21.

Таблица 21

Сводная ведомость трудоемкости работ по строительству

Основание	Технологические процессы	Продолжительность		Количество человек	Трудоемкость чел.-дни
		дни	месяцы		
1	2	3	4	5	6
Расчет	Подготовительные работы				
Расчет	Строительство искусственных сооружений				
Расчет	Основные земляные работы				
Расчет	Строительство верхнего строения пути				
Итого:					$\Sigma T_{тр.}$

Таблица 22

Нормативная потребность в кадрах на строительство

Показатели	1-год			2-й год			Всего
	I	II	III	IV	I	II...	
Удельный вес СМР, % (см. табл. 12, строка 3, знаменатель)	7,1	22,7	46,2	19,0	5,0	-	100
Потребность в кадрах на СМР, чел.	83						
Списочный состав ($k=1,7$), чел.	141						

При заполнении табл. 22 потребность в кадрах ($K_{раб.}^н$) на квартал для выполнения СМР можно определить по формуле:

$$K_{раб.}^н = \frac{T_{тр.} \cdot Y}{D \cdot 100} \quad (10.13)$$

где $T_{тр.}$ — суммарная трудоемкость на строительство, чел.-дни, итог графы 6, табл. 21.

Y — удельный вес СМР, %, — табл.12 строка 3, знаменатели;
 $D = 64$ — количество рабочих дней в квартале.

Если принять $T_{тр.} = 74903$ чел.-дни (условно), $D = 64$ дней, $Y = 7,1\%$ то нормативная потребность в кадрах на I квартал

$$\text{составит } K_{раб.}^н = \frac{74903 \cdot 7.1}{64 \cdot 100} = 83 \text{ чел.}$$

Списочный состав будет равен $K_{раб.}^{сп} = k \cdot K_{раб.}^н = 1,7 \cdot 83 = 141$ чел. (см. табл. 22).

Аналогично выполняют расчет на все кварталы строительства.

Имея сводную ведомость трудоемкости работ по строительству и нормативную потребность в кадрах, необходимо составить организационно-технологическую схему строительства, в основу которой положено распределение трудозатрат на конкретные виды работ во времени. При составлении организационно-технологической схемы следует учесть требования нормативных документов, ограничивающие выполнение работ в определенное время года, а также требование заказчика. Так, например, строительство искусственных сооружений необходимо закончить до паводка, балластировку пути не желательно выполнять в зимнее время года, планировку и укрепление откосов земляного полотна предпочтительно выполнять в весенне-летний или летне-осенний периоды. Без ограничения во времени можно возводить земляное полотно из дренирующих или скальных грунтов.

При коротком сроке строительства (14–20 мес.) можно начать подготовительные работы в начале или в середине

года. Вслед за подготовительными работами или параллельно с ними можно начать строительство искусственных сооружений. Выполнив их полностью или частично – перейти к возведению земляного полотна.

Отделочные работы по земляному полотну и сооружение верхнего строения пути можно планировать на летние месяцы второго года строительства (рис. 3). Организационно-технологическая схема является фрагментом графика организации строительства. Это, по сути, основа планирования строительства в целом. Поэтому к ее составлению следует относиться очень внимательно. На организационно-технологической схеме наносят: годы строительства, кварталы, месяцы, виды работ, их продолжительность, трудоемкость.

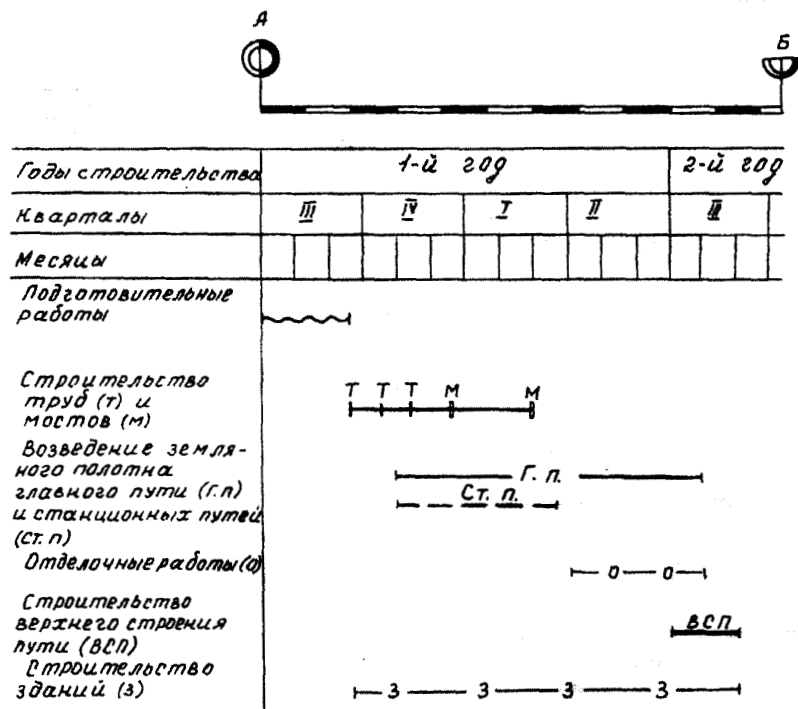


Рис. 3. Организационно-технологическая схема

Показанное на организационно-технологической схеме (см. рис. 3) совмещение объектных потоков водопропускных сооружений, земляного полотна (главного и станционных путей) и верхнего строения пути позволяет сократить продолжительность строительства и уложиться в нормативный срок с выполнением объема планируемых СМР по кварталам согласно расчетам (см. табл. 14).

На основании принятой организационно-технологической схемы составляется ведомость объемов основных строительных, монтажных и специальных строительных работ на строящейся линии по форме табл. 23.

По данным табл. 22 строят эпюру нормативной потребности рабочей силы на каждый квартал и год (рис. 4). Затем нормативную потребность уточняют с учетом сведений, заложенных в организационно-технологической схеме, и определяют фактическое потребное количество рабочих на объекте по кварталам. Так, например, (см. рис. 3) в 1 квартале будут заняты рабочие, выполняющие подготовительные работы и строительство первой водопропускной трубы, во 2 квартале — рабочие, выполняющие возведение земляного полотна, строительство двух труб и одного моста и т.д. По результатам подсчета фактического потребного количества рабочих строят эпюру фактической потребности рабочей силы на каждый квартал и год (рис. 4. б).

После этого переходят к проектированию графика организации строительства.

График организации строительства вычерчивают на листе миллиметровой бумаги (рис. 5). На нем изображают сверху вниз:

схематический продольный профиль строящегося участка;

ситуационный план строительства;

административное деление с пунктами размещения строительных организаций, производственных предприятий, баз снабжения, карьеров местных строительных материалов и притрассовых балластных карьеров;

Таблица 23

**Ведомость объемов основных строительных, монтажных
и специальных работ**

Наименование работ	Единица измерения	Объем СРМ						
		Всего	строительные показатели					
			I	II	III	IV	I	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Подготовительные работы	<i>тыс.руб.</i> <i>чел.-дни</i>	-	-					
Строительство временных сооружений (30%от п. 1)	<i>тыс.руб.</i> <i>чел.-дни</i>	+	+					
Возведение земляного полотна	<i>тыс.руб.</i> <i>чел.-дни</i>	+		+	+	+	+	+
Строительство искусственных сооружений:								
труб	<i>шт.</i> <i>чел.-дни</i>	+	+	+				
малых мостов	<i>шт.</i> <i>чел.-дни</i>	+		+	+			
Строительство верхнего строения пути: укладка пути	<i>км.</i> <i>чел.-дни</i>	+						+
балластировка пути	<i>тыс.м³.</i> <i>чел.-дни</i>	+						+
Строительство зданий, связи, энергоснабжения, канализации и др.	<i>тыс.руб.</i> <i>чел.-дни</i>	+	+	+	+	+	+	+
Пусковой объект								+

Примечания. 1. Знак (+) означает необходимость заполнения графы, обусловленная организационно-технологической схемой.

2. При другой организационно-технологической схеме порядок заполнения граф изменяется.

объемы работ по укладке главного пути, балластировке пути, устройству земляного полотна и искусственных сооружений;

календарный график строительства.

На календарном графике строительства наглядно условными линиями изображают все виды работ во времени и взаимодействии. Процесс проектирования календарного графика строительства начинают с нанесения подготовительных работ (в данной курсовой работе они не показаны), затем на основании рассчитанных в соответствующих разделах пояснительной записки, — работ по постройке искусственных сооружений, возведению земляного полотна, укладке пути, балластировке пути на первый и второй слои и все остальные. Таким образом, продолжительность работ, определенная аналитически, получает графическое отображение.

График движения рабочей силы совмещают с календарным графиком строительства (см. рис. 5).

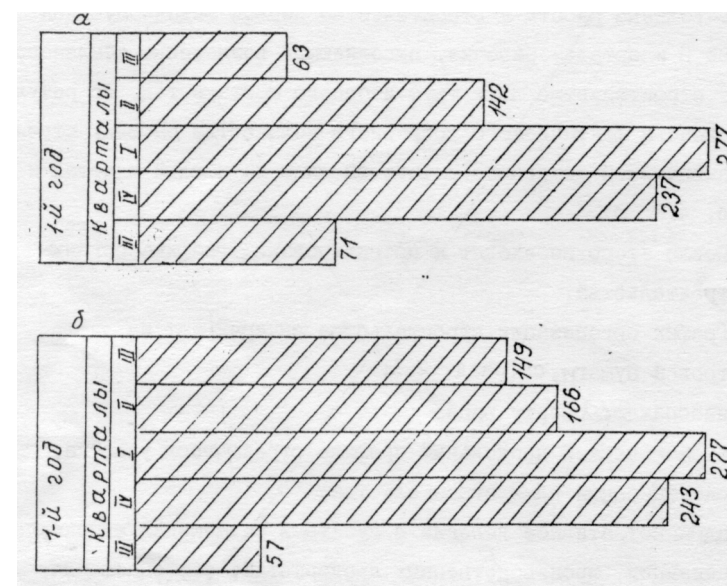


Рис. 4. Эпюра потребности рабочей силы:

а) нормативной; б) фактической (числовые значения условные).

10.6. Определение основных строительных организаций

Строительство железных дорог осуществляет генеральный подрядчик, например, АО Корпорация «Трансстрой» и субподрядные организации, обеспечивающие земляные работы, строительство сооружений связи, водоснабжения, канализации, энергоснабжения, буровзрывные работы, строительство тоннелей и др.

Строительные организации генподрядчика представлены: строительными организациями (СМП), мостовыми поездами (мостопоезд), мостовыми отрядами (мостоотряд). Строительные организации субподрядчика — механизированные колонны (мехколонны), СМП — «Водрем», «Связьрем» и др., путевые машинные станции (ПМС).

СМП возводят постоянные пристанционные, временные, объектные поселки, выполняют подготовительные работы, могут строить малые искусственные сооружения на временной притрассовой дороге, строят временные дороги и подъезды к объектам, укладывают верхнее строение пути.

Мостопоезда и мостоотряды строят искусственные сооружения (большие, средние и малые мосты, путепроводы, трубы). Мехколонны возводят земляное полотно главных и станционных путей.

Единицей измерения работ для СМП, занимающихся строительством сооружений связи, водоснабжения и др., является тыс.руб., для мостопоездов и мостоотрядов — тыс.м³ железобетонной кладки, мехколонн — тыс.м³ земляных работ, ПМС — км главного пути.

Планируемый объем работ для строительной организации принимается из соответствующих разделов работы. Производственную мощность можно определить условно, увеличив планируемый объем на 15%.

10.7. Техничко-экономические показатели проекта

К технико-экономическим показателям, по которым оценивают качество разработки ПОС, относятся [1; 2]:

продолжительность строительства общая и по видам основных работ, годы;

расход основных, материалов на единицу конечной продукции (бетон, шпалы, рельсы, песок, щебень и т.д.), отнесенных к 1 км длины главных путей или к другой единице, тыс. м³/км, тыс. шт./км;

сметная стоимость общая и по видам строительного-монтажных работ, млн. р.;

удельная сметная стоимость общая и по видам основных строительного-монтажных работ, т.е. отнесенная к 1 км длины главных путей или к другой единице, млн. р./км;

трудоемкость строительства общая и по видам основных строительного-монтажных работ, тыс. чел.-дней;

удельная трудоемкость общая и по видам основных строительного-монтажных работ, т.е. отнесенная к 1 км длины главных путей или к другой единице, тыс. чел.-дней/км;

темпы строительства общий и по видам основных работ, км/смену;

среднесписочная численность рабочих на весь объем и по видам основных работ;

коэффициент равномерности использования рабочих

$$k_p = \frac{P_{MAX}}{P_{CP}}, \quad (10.14)$$

где P_{MAX} — максимальное число рабочих в наиболее напряженный год строительства;

P_{CP} — среднее число рабочих.

ПРИЛОЖЕНИЯ
Все приложения используемые в данной курсовой работе взяты из [15].

Приложение 1

Высо- та насы- пи, м	Зависимость удельных объемов железобетонной кладки Q_y от длины трубы $L_{тр}$							
	Отверстие трубы, м							
	1.0	1.25	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	
Круглые железобетонные трубы								
До 6	$Q_y = \frac{9,395}{L_{тр}} + 1,635$	$Q_y = \frac{13,696}{L_{тр}} + 2,036$	—	—	—	—	—	—
До 7	—	$Q_y = \frac{13,956}{L_{тр}} + 2,21$	—	—	—	—	—	—
От 7,1 до 19	—	—	$Q_y = \frac{17,851}{L_{тр}} + 2,572$	$Q_y = \frac{29,742}{L_{тр}} + 3,37$	—	—	—	—
До 8	—	—	$Q_y = \frac{17,866}{L_{тр}} + 2,91$	$Q_y = \frac{28,66}{L_{тр}} + 3,7$	—	—	—	—
От 8,1 до 19	—	—	—	—	—	—	—	—
Прямоугольные железобетонные трубы								
До 7	$Q_y = \frac{19,2}{L_{тр}} + 1,8$	$Q_y = \frac{21,0}{L_{тр}} + 2,2$	—	—	—	—	—	—
От 7,1 до 19	$Q_y = \frac{18,8}{L_{тр}} + 1,9$	$Q_y = \frac{20,7}{L_{тр}} + 2,3$	—	—	—	—	—	—

Продолжение прил. 1

Высо- та насы- пи, м	Зависимость удельных трудоемкостей P_y от длины трубы $L_{тр}$							
	Отверстие трубы, м							
	1.0	1.25	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	
До 9	—	—	$Q_y = \frac{28,0}{L_{тр}} + 2,9$	$Q_y = \frac{30,3}{L_{тр}} + 3,7$	$Q_y = \frac{32,3}{L_{тр}} + 4,7$	$Q_y + \frac{37,6}{L_{тр}} + 6,0$	$Q_y = \frac{42,6}{L_{тр}} + 7,6$	—
От 9,1 до 19	—	—	$Q_y = \frac{26,9}{L_{тр}} + 3,2$	$Q_y = \frac{28,1}{L_{тр}} + 4,3$	$Q_y = \frac{29,4}{L_{тр}} + 5,5$	$Q_y = \frac{36,6}{L_{тр}} + 6,8$	$Q_y = \frac{36,6}{L_{тр}} + 9,1$	—

Приложение 2

Высо- та насы- пи, м	Зависимость удельных трудоемкостей P_y от длины трубы $L_{тр}$							
	Отверстие трубы, м							
	1.0	1.25	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	
Круглые железобетонные трубы								
$P_y = \frac{10,791}{L_{тр}} + 1,482$	$P_y = \frac{12,295}{L_{тр}} + 2,012$	$P_y = \frac{14,467}{L_{тр}} + 2,241$	$P_y = \frac{17,926}{L_{тр}} + 2,743$	—	—	—	—	—
Прямоугольные железобетонные трубы								
$P_y = \frac{19,415}{L_{тр}} + 2,395$	$P_y = \frac{21,824}{L_{тр}} + 2,526$	$P_y = \frac{25,296}{L_{тр}} + 2,822$	$P_y = \frac{27,965}{L_{тр}} + 3,205$	$P_y = \frac{30,09}{L_{тр}} + 3,63$	$P_y = \frac{32,487}{L_{тр}} + 4,889$	$P_y = \frac{31,688}{L_{тр}} + 5,546$	—	—

Приложение 3

Зависимость удельных механических экскаваторных работ при сооружении железобетонных труб $M_{уз}$ от длины трубы $L_{тр}$, определенная без учета обратной засыпки готовых труб

		Отверстие трубы, м						
		1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
$M_{уз} =$	$\frac{0,405}{L_{тр}} +$							
	$+0,021$		$\frac{0,409}{L_{тр}} +$	$\frac{0,459}{L_{тр}} +$	$\frac{0,517}{L_{тр}} +$			
			$+0,03$	$+0,032$	$+0,037$			
Прямоугольные железобетонные трубы								
$M_{уз} =$	$\frac{0,714}{L_{тр}} +$		$\frac{0,767}{L_{тр}} +$	$\frac{0,901}{L_{тр}} +$	$\frac{0,986}{L_{тр}} +$	$\frac{0,986}{L_{тр}} +$	$\frac{0,986}{L_{тр}} +$	$\frac{1,062}{L_{тр}} +$
	$+0,026$		$+0,029$	$+0,035$	$+0,043$	$+0,05$	$+0,06$	$+0,076$

Зависимость удельных механических монтажных работ $M_{ук}$ выполняемых кранами, от длины трубы $L_{тр}$

		Отверстие трубы, м						
		1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
$M_{ук} =$	$\frac{1,454}{L_{тр}} +$							
	$+0,167$		$\frac{2,028}{L_{тр}} +$	$\frac{2,464}{L_{тр}} +$	$\frac{3,587}{L_{тр}} +$			
			$+0,222$	$+0,285$	$+0,349$			
Прямоугольные железобетонные трубы								
$M_{ук} =$	$\frac{2,309}{L_{тр}} +$		$\frac{2,699}{L_{тр}} +$	$\frac{3,754}{L_{тр}} +$	$\frac{4,421}{L_{тр}} +$	$\frac{4,928}{L_{тр}} +$	$\frac{6,245}{L_{тр}} +$	$\frac{3,705}{L_{тр}} +$
	$+0,308$		$+0,336$	$+0,416$	$+0,465$	$+0,562$	$+0,608$	$+0,771$

Свайно-эстакадный мост. Объем кладки, трудоемкость и механическая работа одного устоя

Высота насыпи, м	Конструкция свайного устоя									
	8 вертикальных свай сечением 35×35 см	3 вертикальные и 3 наклонные свай сечением 35×35 см	4 вертикальные и 4 наклонные свай сечением 35×35 см	4 вертикальные и 4 наклонные свай сечением 40×40 см, монолитные насадки						
	6,0	9,3	11,5	6,0	9,3	11,5	6,0	9,3	11,5	
1	15,8	18,6	19,4	—	—	—	—	—	—	—
3	16,7	18,6	19,4	—	—	—	—	—	—	—
4	17,7	19,5	20,3	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	16,4	18,5	19,3	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	19,7	21,5	22,3	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	28,8	29,6
8	—	—	—	—	—	—	—	—	30,1	30,9

Объем бетонной и железобетонной кладки одного устоя, м³

1	15,8	18,6	19,4	—	—	—	—	—	—	—
3	16,7	18,6	19,4	—	—	—	—	—	—	—
4	17,7	19,5	20,3	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	16,4	18,5	19,3	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	19,7	21,5	22,3	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	28,8	29,6
8	—	—	—	—	—	—	—	—	30,1	30,9

Трудоемкость, чел.-дн., и механическая работа ведущих машин, маш.-смен, при сооружении одного устоя

2-4	19,3	19,8	20,2	—	—	—	—	—	—	—
5	2,92; 1,31	3,05; 1,31	3,22; 1,31	17,1	17,6	18,0	—	—	—	—
6	—	—	—	2,51; 1,23	2,65; 1,23	2,82; 1,23	19,9	20,3	20,8	—
7-8	—	—	—	—	—	—	3,07; 1,31	3,20; 1,31	3,37; 1,31	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,2
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,96; 1,80
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,13; 1,80

Примечание. В числителе—трудоемкость, в знаменателе: первое число механическая работа основного крана, второе—то же вспомогательного крана.

Свайно-эстакадный мост. Объем кладки, трудоемкость и механоемкость одной промежуточной опоры

Высота насыпи, м	Конструкция свайной промежуточной опоры								
	8 вертикальных свай сечением 35×35 см				8 вертикальных свай сечением 40×40 с монолитные насадки				
	Примыкающие пролетные строения длиной, м								
	6,0+6,0	9,3+9,3	11,5+11,5	6,0+9,3	6,0+11,5	6,0+13,5	6,0+13,5	9,3+9,3	11,

Объем бетонной и железобетонной кладки одной промежуточной опоры, м³

2	9,8	9,9	9,9	10,7	11,0	—	—	—	—	—
3	10,5	9,9	9,9	10,7	11,0	—	—	—	—	—
4	11,2	10,6	10,6	11,4	11,7	—	—	—	—	—
5	11,9	11,3	11,3	12,1	12,4	11,9	—	—	—	—
6	12,7	12,0	12,0	12,8	13,1	12,6	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	18,0	—	—	17,6
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,6

Трудоемкость, чел.-дн., и механоемкость ведущих машин, маш.-смен, при сооружении одной опоры

2—6	13,2	13,6	17	16,7
7—8	1,82; 1,07	1,91; 1,07	1,72; 1,68	1,62; 1,68

Примечание. В числителе—трудоемкость, в знаменателе: первое число—механоемкость основно на, второе—то же вспомогательного крана.

Объем кладки, трудоемкость и механоемкость установки одного пролетного строения малых эстакадных мостов

Конструктивные характеристики пролетных строений	Объем железобетона пролетного строения (с учетом консолей и тротуарных плит), м³	Трудоемкость, чел.-дней, и маш.-смен ведущих машин
Плитное из двух блоков длиной 6 м, масса блока (с гидроизоляцией) 14,1 т	10,32	9,1 1,58
Рёбростое из двух блоков длиной 9,3 м, масса блока (с гидроизоляцией) 22,3 т	16,30	10,5 2,38
Рёбростое из двух блоков длиной 11,5 м, масса блока (с гидроизоляцией) 28,9 т	21,20	11,6 2,63
Рёбростое из двух блоков длиной 13,5 м, масса блока (с гидроизоляцией) 37,3 т	27,58	13,6 2,86

Примечания. 1. При расчете трудоемкости и механоемкости ведущих машин (на мост в целом) для мостов с пролетными строениями длиной 9,3, 11,5 и 13,5 необходимо добавлять: на монтаж и демонтаж основного монтажного крана затраты труда 8,8 чел.-дн.; затраты машинного времени вспомогательного крана 2,2 маш.-смен.

2. В знаменателе—механоемкость основного монтажного крана.

Приложение 7

Таблица П.7.1

Комплект машин и состав комплексных бригад при выполнении основных земляных работ экскаваторами

Наименование машин и профессии	Разряд	Экскаватор-драглайн				Разработка грунта в выемках, карьерах, резервах экскаваторами с прямой или обратной лопатой и возведение насыпей автосамосвалами	
		Разработка грунта из выемки в кавальер		Возведение насыпи из грунта резерва		Комплект машин	Количество рабочих
		Комплект машин	Количество рабочих	Комплект машин	Количество рабочих		
1	2	3	4	5	6	7	8
Комплект машин: экскаватор . . .	—	1	—	1	—	1	—
бульдозер на тракторе 74 кВт . . .	—	1	—	1	—	1	—
Пневмокаток массой 25—30 т . . .	—	—	—	1	—	1	—
Автогрейдер . . .	—	—	—	—	—	1	—
Автосамосвалы . . .	—	—	—	—	—	По расчету	
Электростанция 5—7 кВт . . .	—	—	—	—	—	1	—
Состав комплексных бригад:							
машинист экскаватора	6	—	1	—	1	—	1
помощник машиниста	5	—	См. табл. П.7.2	—	См. табл. П.7.2	—	См. табл. П.7.2
Машинисты:							
бульдозера	6	—	1	—	1	—	1
грунтоуплотняющей машины	5	—	—	—	1	—	1
автогрейдера	6	—	—	—	—	—	1
электростанции	5	—	—	—	—	—	1
Шоферы автосамосвалов	—	—	—	—	—	По расчету	

Таблица П.7.2

Состав звена при работе экскаваторов

Профессия и разряд рабочих	Драглайн	Вместимость ковша, м³					
		Прямая лопата с приводом				Обратная лопата	
		механическим		гидравлическим			
		св. 0,4 до 0,65	св. 0,65	св. 0,4 до 1	св. 1	св. 0,4 до 1	св. 1
Машинист 6-го разряда	1	1	1	1	1	1	1
Помощник машиниста 5-го разряда	1	—	1	—	1	—	1
Шоферы автосамосвалов	По расчету						

Таблица П.7.3

Рациональное количество автосамосвалов в зависимости от дальности возки и вместимости ковша экскаватора

Грузоподъемность автосамосвалов, т	Вместимость ковша, м³								
	0,65		1,0		1,25		1,6		
	Дальность транспортировки грунта, км								
	0,5	1,0	3,0	0,5	1,0	3,0	0,5	1,0	3,0
5	5	6	9	—	—	—	—	—	—
7	4	5	7	5	6	10	6	7	11
10—12	—	—	—	—	—	—	—	5	6

Приложение 8

Производительность, м³/смену, комплектов машин при разработке грунта бульдозерами

Мощность бульдозеров, л.с.	Группы грунтов	Перемещение грунта	
		из выемки в насыпь на расстояние 100м	из резерва в насыпь на расстояние 50м
100	I	194	393
	II	150	330
	III	142	308
250	I	328	763
	II	314	718
	III	298	660

Производительность, м³/смену, комплектов машин при разработке грунта экскаваторами

Экскаватор оборудованный:	Вместимость ковша, м ³	Группы грунтов			
		I	II	III	IV
Ковшом ЦНИИСа с прямой лопатой	0,8	590	485	380	-
	1,2	800	645	520	-
	1,5	975	670	655	-
Стандартным ковшом с прямой лопатой	0,65	534	420	330	275
	1,00	695	570	465	350
	1,25	880	655	590	445
	1,6	1100	870	715	535
Драглайн с ковшом ЦНИИСа	0,8	515	432	333	-
	1,2	760	590	470	-
	1,5	880	685	590	-

Производительность, м³/смену, комплекта скреперов при транспортировке грунта из резервов в насыпь или из выемок в кавальери

Вместимость ковша, м ³	Высота насыпи или глубина выемки, м	Количество прицепных скреперов в комплекте					
		2		4		6	
		Группы грунтов					
		I	II	I	II	I	II
8	2	1430	1228	2860	2460	4290	3680
	3	1258	1088	2520	2180	3780	3260
	4	1120	981	2240	1960	3360	2943
	5	1020	906	2040	1812	3052	2452
15	2	1650	1392	3314	2782	4940	4180
	3	1468	1241	2940	2481	4410	3712
	4	2320	1132	2643	2270	3970	3400
	5	1200	1030	2410	2032	3610	3120

Продолжение прил. 8

Производительность, м³/смену, комплекта прицепных скреперов при транспортировке грунта из выемок в насыпь

Вместимость ковша, м ³	Расстояние транспортировки, м	Количество прицепных скреперов в комплекте					
		2		4		6	
		Группы грунтов					
		I	II	I	II	I	II
8	100	1186	1003	2370	2062	3550	3095
	200	755	675	1510	1350	2260	2020
	400	437	398	874	796	1310	1195
	500	362	332	724	664	1085	995
15	100	2860	2420	5720	4840	-	-
	200	1860	1680	3720	3360	5580	5040
	400	1100	1020	2200	2040	3300	3060
	500	900	860	1800	1720	2700	2580

Производительность, м³/смену, комплекта самоходных скреперов при транспортировке грунта из карьера в насыпь или из выемки в насыпь

Вместимость ковша, м ³	Расстояние транспортировки, м	Количество самоходных скреперов в комплекте					
		3		5		8	
		Группы грунтов					
		I	II	I	II	I	II
9-10	300	1800	1640	-	-	-	-
	500	1440	1380	-	-	-	-
	1000	885	726	1470	1210	-	-
	2000	448	400	746	665	1270	1060
	3000	294	277	490	460	784	736
15	500	3180	2820	-	-	-	-
	1000	1870	1574	-	-	-	-
	1500	1440	1300	2360	2162	-	-
	2000	1050	972	1744	1620	-	-
	3000	755	738	1260	1230	2018	1970

Приложение 2

Комплекты машин и орудия комплексного назначения для выполнения откосочных и укрепительных работ

Технологические процессы	Машины		Состав бригады				
	наименование	количество	профессия	разряд	численность, чел.		
Планировка основной площадки насыпей, выемки перед земляного слоя	Автогрейдер с автоматическим управлением откоса	1	Машинист	6	1		
			Рабочий	3	2		
			Слесарь	3	3		
Планировка откосов насыпей и выемки с рабочими отметками до 3,5 м	Автогрейдер со специальной откосной ковшом	1	Машинист	6	1		
Планировка откосов насыпей и выемки с рабочими отметками более 3,5 м	Экскаватор-крановый с ковшом со специальной режущей кромкой вместимостью 0,65 м ³	1	Машинист	6	1		
Укрепление откосов	а) Автогрейдер с переменной высотой грунта на основной площадке	1	Машинист	6	1		
			Рабочий	6	1		
	б) Гидравлический экскаватор-планировщик	1	Машинист	6	1		
			2. Бульдозер	1	Машинист	6	1
			3. Автомобиль-основание грунтоподъемник 4.5т	2	Рабочий	3	
	в) 1. Комбинированный	1	Машинист	6	1		
2. Экскаватор			1	Машинист	6	1	
высотностью ковшом 0,5 м ³							

Бюджетные прил. 3

Технологические процессы	Машины		Состав бригады		
	наименование	количество	профессия	разряд	численность, чел.
Укрепление откосов земляного полотна насыпей, выемки перед земляного слоя, подготовка растительного грунта, подготовка растительного грунта	Бульдозер ИД 65т	1	Машинист	6	1
			Машинист	6	1
	Экскаватор-планировщик	1	Машинист	6	1
			Рабочий	6	1
укрепление откосов земляного полотна с рабочими отметками до 3,5 м	Бульдозер с планировочным откосом	1	Машинист	6	1
			Гидравлический		
укрепление откосов земляного полотна с рабочими отметками до 8 м	Экскаватор-крановый 0,65 м ³	1	Машинист	6	1
			Рабочий	6	1

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ
основного оборудования для временной строительной связи**

Наименование	Потребность	
	на период строи-тельства	на период временной эксплуатации
Станция распорядительной поездной связи РСДП2-6	+	+
Аппаратура ВЧ телефонирования, оконечная станция В-3-3	+	—
Щит заземления 29-00-00	+	+
Пункт промежуточной диспетчерской связи ППТ 66-Д	+	+
То же постанционной связи ППТ 66-П	—	+
Приемник тонального избирательного вызова диспетчерской связи ПТИВ-66	+	+
То же постанционной связи ПТ6-66	+	+
Станция телефонной системы типа П-198М на 100 номеров	+	—
То же типа П-194 на 40 номеров	+	—
Коммутатор директорской и оперативной связи типа «Исков-2»	+	—
Коммутатор унифицированный, станционной связи УКСС-8	—	+
Аппараты телефонные УБ типа ТА68УБ	+	+
То же МБ	+	—
Аппаратура тоннельного телеграфирования	+	—
Прибор универсальный вызывной УВП-2	+	—
Аппарат телеграфный типа СТАМ-76Б	+	—
Устройство вызывное автоматическое АБУ-60	—	+
Аккумулятор переносной АБН-72	+	+
Педаля диспетчера ПД-3	—	+
Усилитель диспетчера УД-3	—	+
Усилитель телефонный ДТУ-65	+	—
Щиток осветительный ДШ-6	+	—

Примечание. Знак плюс—потребность в оборудовании имеется, знак минус—отсутствует.

Древляева (1)
Проводников

ТЕХНИКОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

показатели затрат и потребности в ресурсах при осуществлении мероприятий строительной связи*

Техникоэкономические показатели	Основные показатели	Единица измерения	Значение
1. Скорость ввода в эксплуатацию связи с применением аппаратуры на коммутируемой станции телефонной связи (ПТТ-66)	1. Количество станций	шт	1
	2. Количество аппаратов	шт	1
	3. Количество аппаратов	шт	1
	4. Количество аппаратов	шт	68,5
	5. Количество аппаратов	шт	1,08
	6. Количество аппаратов	шт	4,3
	7. Количество аппаратов	шт	1,08
	8. Количество аппаратов	шт	1
	9. Количество аппаратов	шт	1
	10. Количество аппаратов	шт	1
2. Скорость ввода в эксплуатацию связи с применением аппаратуры на коммутационной станции (С-10)	1. Количество станций	шт	1
	2. Количество аппаратов	шт	1
	3. Количество аппаратов	шт	1
	4. Количество аппаратов	шт	1
	5. Количество аппаратов	шт	1
	6. Количество аппаратов	шт	1
	7. Количество аппаратов	шт	1
	8. Количество аппаратов	шт	1
	9. Количество аппаратов	шт	1
	10. Количество аппаратов	шт	1

* Стрелками для удобства анализа в таблице указаны основные показатели затрат и потребности в ресурсах при осуществлении мероприятий строительной связи. Для удобства анализа в таблице указаны основные показатели затрат и потребности в ресурсах при осуществлении мероприятий строительной связи.

1	2	3
	<p>2. Потребность в ресурсах на 1 км пути:</p> <p>а) работы, чел.-дн.</p> <p>б) металлопрокат стальной, ммн.-сорт</p> <p>в) металл кровли, ммн.-сорт</p> <p>г) металлошпатель 60 кВт</p> <p>Материалы веревки стальной (включая ит способа сборки):</p> <p>а) веревка, т</p> <p>б) металл, шт.</p> <p>в) проволока, т</p>	<p>38</p> <p>2,8</p> <p>2,8</p> <p>2,8</p> <p>130</p> <p>1940</p> <p>32,1</p> <p>1</p>
3. Сборы бетона стальной арматуры на арматурный каркас	<p>1. Количество металл-орос стальной ВПЗ-01 (ВПЗ-02)</p> <p>2. Потребность в ресурсах на 1 стальной элемент:</p> <p>а) работы, чел.-дн.</p> <p>б) арматура стальной, ммн.-сорт</p> <p>в) количество стальной проволоки, шт.</p> <p>г) проволока арматурная, шт.</p>	<p>15,8</p> <p>0,34</p> <p>1</p> <p>91—179</p>
4. Укладка железобетонных плит на арматурный каркас и установка опалубки ПУ-5 и выверка плит для работ по устройству покрытия	<p>1. Количество металла, шт.:</p> <p>а) арматура ПУ-2</p> <p>б) проволока диаметром 1,5—2,0 мм в количестве 125—150 кг в металл-орос стальной, обработанная раствором</p> <p>в) проволока арматурная</p> <p>г) проволока 6 кВт</p>	<p>1</p> <p>10</p> <p>по расчету</p> <p>1</p>

Продолжение прил. 11

Технологический процесс	Составные материалы	Количественные данные
5. Укладка железобетонных плит на арматурный каркас и установка опалубки ПУ-3 (ПУ-3М)	<p>2. Потребность в ресурсах на 1 км пути:</p> <p>а) работы, чел.-дн.</p> <p>б) металлопрокат ПУ-25, ммн.-сорт</p> <p>в) металлошпатель 6 кВт</p> <p>1. Количество металла:</p> <p>а) арматура ПУ-3 (ПУ-3М) с проволокой металл-орос</p> <p>б) проволока 6 кВт</p> <p>в) металл в металл-орос стальной, металл-орос стальной</p> <p>г) проволока арматурная, металл-орос стальной</p>	<p>30,3</p> <p>0,81</p> <p>0,26</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>По расчету</p>
6. Укладка железобетонных плит на арматурный каркас и установка опалубки ПУ-4	<p>2. Потребность в ресурсах на 1 км пути:</p> <p>а) работы, чел.-дн.</p> <p>б) металлопрокат, ммн.-сорт</p> <p>в) металлошпатель, ммн.-сорт</p> <p>1. Количество металла:</p> <p>а) арматура стальной ПУ-4</p> <p>б) проволока 6 кВт</p> <p>в) металл в металл-орос стальной, металл-орос стальной</p>	<p>40,7</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>По расчету</p>

Предельные цены. I1		
1	2	3
7. Уплотняющая смесь для дорожных работ	<p>1. Доставка в ресурсы на 1 км пути</p> <p>а) работа, м³-дн</p> <p>б) песок/щебень, м³-дн</p> <p>в) щебень, м³-дн</p> <p>г) цементный Б-40т</p> <p>1. Комплект машин:</p> <p>а) трактор КДЗ-101 (КДЗ-251)</p> <p>б) плуга отрезные со сложной обработкой</p> <p>2. Потребность в ресурсах на 1 стрелочный перевод</p> <p>а) работа, м³-дн</p> <p>б) песок/щебень, м³-дн</p> <p>в) щебень, м³-дн</p> <p>г) плуга отрезные, м³-дн</p> <p>д) плуга отрезные, м³-дн</p> <p>1. Комплект машин:</p> <p>а) трактор ЗИЛ-375 или ЦНННС-УР90</p> <p>б) мотоблокировка машина ПРМ-11</p> <p>в) мотоблокировка машина ДПМ-05</p> <p>г) плуг-валок ЦНННС-Д88 с железными</p> <p>2. Потребность в ресурсах на 1 км пути</p> <p>а) работа, м³-дн</p> <p>б) мотоблокировка, м³-дн</p> <p>в) плуготракторная машина, м³-дн</p> <p>г) мотоблокировка машина, м³-дн</p> <p>д) железная балка, м³</p>	<p>2,2</p> <p>2,85</p> <p>2,85</p> <p>1,43</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2,8</p> <p>6,28</p> <p>6,28</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>По расчету</p> <p>44,1</p> <p>6,3</p> <p>2,87</p> <p>4,4</p> <p>1190</p>

Предельные цены. II		
1	2	3
8. Подготовка грунта на железнобетонной платформе	<p>1. Комплект машин:</p> <p>а) мотоблокировка машина ПРМ-11</p> <p>б) мотоблокировка машина ДПМ-05</p> <p>в) плуг-валок ЦНННС-Д88 с железными</p> <p>2. Потребность в ресурсах на 1 км пути</p> <p>а) работа, м³-дн</p> <p>б) мотоблокировка, м³-дн</p> <p>в) плуготракторная машина, м³-дн</p> <p>г) мотоблокировка машина, м³-дн</p> <p>д) железная балка, м³</p> <p>1. Комплект машин:</p> <p>а) трактор ЗИЛ-375 или ЦНННС-УР90</p> <p>б) мотоблокировка машина ПРМ-11</p> <p>в) мотоблокировка машина ДПМ-05</p> <p>г) плуг-валок ЦНННС-Д88 с железными</p> <p>2. Потребность в ресурсах на 1 км пути</p> <p>а) работа, м³-дн</p> <p>б) мотоблокировка, м³-дн</p> <p>в) плуготракторная машина, м³-дн</p> <p>г) мотоблокировка машина, м³-дн</p> <p>д) железная балка, м³</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>По расчету</p> <p>31,2</p> <p>0,45</p> <p>0,25</p> <p>1800</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>По расчету</p> <p>28</p> <p>1</p>

№	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> в) машина ВПД-2000, млн.-час г) машина УЗРМ-1, млн.-час д) металлообъемная машина ШПМ-60 (для переработки металла ПРМ-100), млн.-час е) металлургий в кВт, млн.-час ж) металлообъемная, м³ 	<ul style="list-style-type: none"> 1 1 1 0,5 300
11. Выходка пути израсходованной паррасовой машины ВПР-1200	<ul style="list-style-type: none"> 1. Количество металла выделено-машинные-расходования машины ВПР-1200 колер-колотора с толкования 2. Потребность в ресурсе на 1 км пути: <ul style="list-style-type: none"> а) работа, чел.-дней б) машина ВПР-1200, млн.-час в) металлообъемная, м³ 	<ul style="list-style-type: none"> По расчету 0,1 0,05 200
12. Выходка пути израсходованной ВПР-1200 воле-обязан путь выезда	<ul style="list-style-type: none"> 1. Количество металла-выделено-машинные-расходования машины ВПР-1200 2. Потребность в ресурсе на 1 км пути: <ul style="list-style-type: none"> а) работа, чел.-дней б) машина ВПР-1200, млн.-час 	<ul style="list-style-type: none"> 1 3,0 0,3
13. Подготовка пути в слани в шестовую аппаратура	<ul style="list-style-type: none"> 1. Количество металла-выделено-машинные-расходования машины ВПР-1200 колер-колотора ШННН-200 2. Потребность в ресурсе на 1 км пути: <ul style="list-style-type: none"> а) работа, чел.-дней б) машина ВПР-1200, млн.-час 	<ul style="list-style-type: none"> По расчету 0,1 0,3

ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

Задания на курсовую работу
с методическими указаниями

Редактор *Г.В. Тимченко*
Компьютерная верстка *Н.Ф. Цыганова*

Тип. зак.	Изд. зак. 297	Тираж 2 000 экз.
Подписано в печать 24.12.03	Гарнитура Times.	Офсет
Усл. печ. л. 4,5		Формат 60×90 ¹ / ₁₆

Издательский центр РГОТУПС,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

ООО НТЦ «Кван», 109391, Москва, Рязанский проспект, 2