

Министерства образования Республики Беларусь  
Белорусский государственный университет транспорта

Кафедра «Изыскания и проектирование транспортных  
коммуникаций»

Г.В. АХРАМЕНКО Н.В. ДОВГЕЛЮК, В.А. ВЕРБИЛО

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ НО- ВОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ ВАРИАНТОВ ТРАССЫ**

(Пособие для студентов строительного факультета и  
факультета управления процессами перевозок)

Одобрено советом строи-  
тельного факультета Бело-  
русского Государственного  
университета транспорта

Гомель 2003

УДК 625.12.003.

А 956

**Ахраменко Г.В., Довгелюк Н.В., Вербило В.А.**

А 956 Строительной стоимости новой железной дороги: Учебное пособие для студентов строительного факультета и факультета «Управление процессами перевозок». - Гомель: БелГУТ. 2003. - с.

Приведены указания и материалы для определения объемов земляных работ строительной стоимости с учетом требований СТН Ц.01-95 при сравнении вариантов новых железных дорог в курсовых и дипломных проектах

Предназначены для студентов специальности «Строительство дорог и транспортных объектов», специализации «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство». Пособие может быть использовано и студентами факультета «Управление процессами перевозок» при выполнении курсовых работ по дисциплине «Основы проектирования транспортных объектов».

Р е ц е н з е н т: кандидат технических наук, ст. преподаватель кафедры «Строительство и эксплуатация дорог» **В.И. Инютин** (БелГУТ).

© Г.В. Ахраменко, Н.В. Довгелюк,  
В.А. Вербило 2003.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Особенности определения капитальных вложений для сравнения вариантов трассы .....
2.	Определение объемов работ и строительной стоимости земляного полотна .....
3.	Определение строительной стоимости искусственных сооружений
4.	Определение строительной стоимости верхнего строения пути .....
5.	Определение строительной стоимости отдельных пунктов .....
6.	Определение строительной стоимости, пропорциональной длине линии .....
7.	Определение стоимости подвижного состава .....
8.	Стоимость грузовой массы .....
	Литература .....
	Приложения
А.	Покилометровый объем земляных работ по главному пути при строительстве новых железных дорог .....
Б.	Программа определения объемов земляных работ .....
В.	Строительная стоимость искусственных сооружений .....
Г.	Стоимость 1 км верхнего строения пути .....
Д.	Строительная стоимость отдельных пунктов .....
Е.	Стоимость, пропорциональная длине линии .....
Ж.	Стоимость подвижного состава .....
З.	Территориальные коэффициенты для определения стоимости строительства новых железных дорог в различных районах .....
И.	Сводная ведомость подсчета строительной стоимости .....
К.	Состав территориальных районов .....
Л.	Стоимость локомотивов и вагонов .....

## **1 ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ СРАВНЕНИЙ ВАРИАНТОВ**

Для сравнения вариантов трассы и принятия решений необходимо определить капитальные вложения, характеризующие альтернативные свойства рассматриваемых вариантов. Методы расчета капитальных вложений различают при разных стадиях проектирования.

Варианты должны быть разработаны с одинаковой степенью детализации и на основе одинаковых исходных данных. Если в каждом из сравниваемых вариантов есть одинаковые расчеты то их можно не вводить в расчет, т.к это не скажется на результатах сравнения вариантов. Так, например, при сравнении вариантов можно не учитывать стоимость станции, к которой примыкают эти варианты.

При сравнении вариантов новых железных дорог в большинстве случаев достаточно определить строительную стоимость следующих сооружений и устройств: подготовка территории строительства земляного полотна, водопропускных сооружений, верхнего строения пути, отдельных пунктов, устройств, стоимость которых пропорциональна длине линии (устройства связи и СЦБ и др.), подвижного состава. Если один из сравниваемых вариантов имеет индивидуальные сооружения, например, тоннель, большой мост, то обязательно должна быть учтена стоимость этих сооружений.

Строительная стоимость сооружений и устройств определяется путем подсчета объемов работ с последующим умножением их на соответствующие единичные стоимости либо по технико-экономическим показателям типовых проектов. Все подсчеты должны производиться с одинаковой степенью точности.

Объемы работ и строительная стоимость наиболее точно определяются путем составления сметных расчетов в соответствии с проектом организации строительства. Однако для оценки вариантов и технико-экономического сравнения применяют приближенные методы подсчетов, учитывая при этом те объекты и виды работ, по которым наиболее существенно различаются сравниваемые варианты.

Так как все единичные стоимости в данном пособии приведены для первого территориального района ЕРЕР, то для других районов затраты следует определять с учетом территориальных коэффициентов, приведенных в приложении 3.

## 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ РАБОТ И СТРОИТЕЛЬНОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Для сравнения вариантов необходимо определить объемы следующих земляных работ:

- а) по сооружению земляного полотна главного пути;
- б) по сооружению земляного полотна для станционных путей на отдельных пунктах;
- в) дополнительных земляных работ.

Объем работ по сооружению земляного полотна главного пути (на перегонах и отдельных пунктах) рассчитывается по средним рабочим отметкам отдельных массивов (насыпей и выемок). Для этого весь профиль варианта разбивается на ряд участков с приблизительно одинаковыми рабочими отметками. Для каждого такого участка вычисляется средняя рабочая отметка с точностью до 0,01 м. Протяжение участка находят графически по профилю с округлением до 0,025 км при горизонтальном масштабе профиля 1:25000 и до 0,050 м – при масштабе 1:50000.

Подсчет объемов земляных работ по главному пути для каждого варианта рекомендуется выполнять в следующей таблице:

Т а б л и ц а 2.1 - **Вариант .....**  $L = \dots\dots\dots$  км

№ участка	Границы участка		Средняя рабочая отметка, м		Протяжение участка $l$ , км	Объем, тыс.м <sup>3</sup>			
						насыпи		выемки	
	начало, км	конец, км	насыпи	выемки		на 1 км	на участок	на 1 км	на участок
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

$$\sum l = \dots\dots\dots \text{Всего: } \dots\dots\dots \text{Всего: } \dots\dots\dots$$

Итого по варианту ..... тыс.м<sup>3</sup>.  
 В среднем на 1 км ..... тыс.м<sup>3</sup>.

Примечания:

1. В графы 7, 8, 9 и 10 вписывают объемы работ с точностью до 0,1.
2. Итоги подсчетов округляют: по варианту – до 1,0, в среднем на 1 км – до 0,1.
3. Просуммированный итог по 6-й графе должен быть равен длине варианта.

Объем земляных работ для каждого участка (графы 8 и 10) определяется как произведение километрового объема работ насыпи или выемки при данной средней рабочей отметке (графы 7 и 9) на протяжение участка (графа 6).

В приложении А даны значения покилометровых объемов земляных работ для однопутных и двухпутных железных дорог со значениями средней рабочей отметки (насыпи или выемки) от 0,25 до 18,00 м при ширине основной площадки земляного полотна, приведенной в [2]. В тексте пояснительной записки необходимо указать, при какой ширине основной площадки земляного полотна подсчитывался объем земляных работ. Ширина основной площадки определяется по [2, таблице 9].

При средних рабочих отметках, отличающихся от значений, указанных в приложении А, покилометровый объем работ следует определять по интерполяции.

Если на части перегона новой железной дороги предусматривается устройство двухпутной вставки, то объем земляных работ на этом участке рассчитывается по таблице покилометровых объемов работ для двухпутной линии.

Подсчет объема работ по сооружению земляного полотна для станционных путей на раздельных пунктах производится для каждого из этих пунктов отдельно с последующим суммированием результатов.

Объем работ по сооружению земляного полотна для станционных путей на раздельном пункте  $q_{pn}$ , м<sup>3</sup> (за исключением работ по главному пути) может быть также определен по средним рабочим отметкам в пределах площадки раздельного пункта по формуле

$$q_{pn} = a(n - 1)l_{pn}h_{cp}, \quad (2.1)$$

где  $a$  – ширина междупутья на раздельном пункте (для ориентировочных расчетов величина междупутья принимается равной 5,3 м);

$n$  – число путей на раздельном пункте, включая главный, принимается по данным, приведенным в [2, таблицы 17];

$l_{pn}$  – длина площадки раздельного пункта, принимается по [2], м;

$h_{cp}$  – средняя рабочая отметка продольного профиля на раздельном пункте.

Объем дополнительных земляных работ (водоотводные и нагорные каналы, проезды и пр.) с достаточной для целей сравнения вариантов точностью принимается в размере 8 – 12% от объема работ по сооружению земляного полотна главного пути.

Объем земляных работ, определенный по продольным профилям, составленным по картам и планам в горизонталях, как правило, имеет отклонение в сторону занижения против объемов, подсчитанных по профилям натуральных изысканий. Это объясняется недостаточной точностью отражения на картах микрорельефа. Поэтому для объемов, подсчитанных по камеральным профилям, необходимо установить поправочный коэффициент.

Кроме того, занижение объемов получается в результате приближенного определения средней рабочей отметки. Общий поправочный коэффициент  $\kappa_1$  рекомендуется принимать в зависимости от группы сложности строительства (см. стр.14.): I группа- $\kappa_1=1,13$ ; II, III группа- $\kappa_1=1,18$ ; IV группа- $\kappa_1=1,23$ .

В подсчеты объемов земляных работ следует вводить поправку  $\kappa_2$  на уширение земляного полотна в кривых участках пути, которая в среднем составляет: I – II группа сложности строительства –  $\kappa_2 = 1,02$ ; III – IV группа –  $\kappa_2 = 1,04$ .

Суммарный объем земляных работ для каждого варианта рекомендуется приводить в следующей таблице

Т а б л и ц а 2.2 Ведомость объемов земляных работ по вариантам, тыс.м<sup>3</sup>

Объекты и вид работ	I вариант	II вариант
	L = ..... км	L = ..... км
1. Земляное полотно: а) главного пути: обыкновенные грунты скальные на болоте на поймах рек Всего: с учетом коэффициентов $\kappa_1 =$ $\kappa_2 =$ б) станционных путей на раз дельных пунктах 2. Дополнительные земляные работы (.....%)		

И т о г о:

Изложенная схема подсчета объемов земляных работ по главному пути в принципе может быть сохранена и при определении объемов земляных работ на ЭВМ с той лишь разницей, что при машинном счете вместо использования готовых значений  $q$  надо предусмотреть определение площади поперечного профиля земляного полотна  $w$  при каждом значении средней рабочей отметки  $h_{cp}$ . Подсчеты следует производить по формуле

$$Q_{з.р.} = \sum w l \quad (2.2)$$

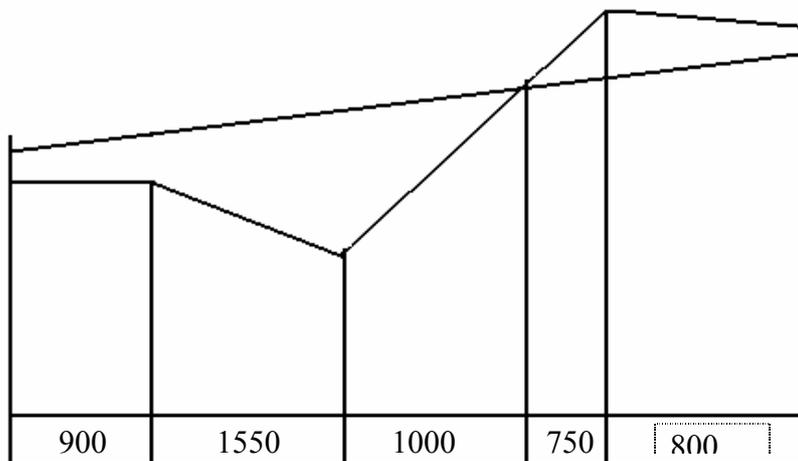
Возможны подсчеты объемов земляных работ и по средним площадям поперечных профилей земляного полотна: по известным рабочим отметкам на концах участка предварительно определяют площади поперечных профилей, а затем их среднее значение, которое умножают на длину участка.

Ниже приведен пример определения объемов земляных работ по средним рабочим отметкам.

Учитывая особенности ввода исходной информации, в таблице 2.3 в качестве примера приведены подготовленные для ввода в машину значения  $h$  и  $l$ , полученные из продольного профиля, представленного на рисунке 2.1.

Профиль разбит на 5 участков, следовательно, по оператору 1 должно быть введено число 5. Общее число рабочих отметок и соответствующих им длин участков, вводимых по оператору 4, равно 6.

Следует обратить внимание, что для последней рабочей отметки длина



участка всегда равна нулю.

Рисунок 2 1 – Продольный профиль участка

Т а б л и ц а 2.3 – Исходные параметры

Параметры	Номера индексов					
	0	1	2	3	4	5
$h$ , м	2,48	3,25	10,00	0,00	-7,13	-5,34
$l$ , м	0,90	1,55	1,00	0,75	0,80	0,00

При выборе пункта меню «Объем земляных работ по средним рабочим отметкам» пользователь получает на экране систему меню (рисунок 2) для формирования данных и печати результатов.

В окне 1 запрашиваются следующие данные: ширина основной площадки; начальный объем насыпи; начальный объем выемки; рабочая отметка в начале участка. После этих данных пользователь попадает в окно 2, предназначенное для ввода /корректировки/ данных о рабочих отметках в

конце участков, длинах участков, следующих за рабочими отметками. При работе в этом окне пользователь вводит /корректирует/ эти данные. В нижней строке высвечивается подсказка об использовании функциональных клавиш F1 - добавить, F2 - удалить, F3 - восстановить, ESC - выход.

После того, как данные введены, пользователь нажимает клавишу ESC, окно 2 исчезает и на его месте возникает окно 3, предназначенное для выбора нужного режима работы. При выборе пункта меню «Печать результатов» пользователь получает возможность выдать на печать результаты расчета, а затем опять вернуться в окно 3 для выбора другого режима работы.

При выборе пункта меню «Другое значение ширины основной площадки» пользователь переходит в окно 1 для ввода новых данных, а затем переходит в окна 2 и 3.

Окончание работы происходит при выборе пункта меню «Выход» в окне 3 или нажмем клавиши ESC в окне 3.

Объем земляных работ по средним рабочим отметкам

Ширина основной площадки	6,50
Начальный объем насыпи	0
Начальный объем выемки	0
Рабочая отметка в начале участка	0,48

Рабочая отметка в конце участка	Длина участка, следующего за отметкой
3,25	1,55
10,00	1,00
0	0,80
-7,30	0,00
F1 Добавить F2 Удалить F3 Восст. ESC Выход	
Выбор нужного режима работы	
Печать результатов	
Другое значение ширины основной площадки	
Выход	

Рисунок 2.2 – Исходные данные и печать результатов

Программа определения объемов земляных работ приведена в приложении Б.

Чтобы определить стоимость производства земляных работ, необходимо величину профильного объема этих работ умножить на их единичную стоимость, значение которой для обыкновенных грунтов в зависимости от профильного объема на 1 км длины линии принимается по данным, приведенным в следующей таблице 2.4.

Т а б л и ц а 2.4.-

Средний профильный объем земляных работ по главному пути на 1 км, тыс.м <sup>3</sup>	До 23,	От 23,1 до 38,0	От 38,1 до 54,0	От 54,1 до 73,0
Стоимость разработки 1м <sup>3</sup> , у.е.	1,80	2,25	2,40	2,60

**Примечания:**

1. При среднем профильном объеме земляных работ по главному пути свыше 73,0 тыс.м<sup>3</sup>/км увеличивается показатель стоимости на каждую тысячу куб.м объема на 2,7 тыс.у.е.
2. При возведении земляного полотна из скальных грунтов стоимость определяется с учетом коэффициентов: при 100% скальных грунтов  $\kappa = 1,8$ ; при 50% -  $\kappa = 1,3$ ; при 20% -  $\kappa = 1,0$ . Промежуточные значения определяются по интерполяции.

При сравнении вариантов, характеризующихся наличием участков с различными грунтами (обыкновенные и скальные), стоимость производства земляных работ должна определяться путем умножения профильного объема этих работ по варианту на их средневзвешенную единичную стоимость.

Подсчеты строительной стоимости земляного полотна помещаются в сводную ведомость, форма которой представлена в приложении И.

### **3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ СТОИМОСТИ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Стоимость водопропускных сооружений определяется непосредственным расчетом после размещения сооружений на трассе и установления их типов и отверстий.

В таблицах 1 – 7 приложения В приведены значения строительной стоимости наиболее распространенных типов сооружений. Стоимость типовых труб (круглых железобетонных, прямоугольных железобетонных и прямоугольных бетонных) приведена в таблицах 1 – 3 приложения В в зависимости от величины отверстия, числа очков и высоты насыпи. Если высота насыпи отличается от указанной в таблицах, стоимость трубы определяется линейной интерполяцией. Двойные значения стоимостей в некоторых строках таблиц 1 – 3 объясняются применением звеньев различной толщины. Это обстоятельство надо учитывать при интерполяции. Так, например, стоимость круглой железобетонной трубы отверстием 1,5 м при высоте насыпи 2,6 м должна быть установлена интерполяцией между числами 7,8 и 9,1, а при высоте насыпи 4,5 м – интерполяцией между 9,1 и 13,2 (см. таблицу 1 приложения В).

Табличные значения стоимостей труб включают стоимость самой трубы с двумя оголовками, стоимость фундамента из бетонных блоков, а также

расходы по укреплению бетонными плитами откосов насыпи и русла на входе и выходе из трубы.

Стоимость труб определена для однопутной линии при ширине основной площадки земляного полотна 7,1 м. На участках трассы, имеющих иную ширину земляного полотна (двухпутные вставки и отдельные пункты), стоимость труб можно определить также по таблицам 1 – 3, только вместо фактической высоты насыпи надо принимать эквивалентную (или приведенную). Пояснения к расчетам этой высоты приведены в учебнике [1].

В таблице 4 дана строительная стоимость малых железобетонных мостов с обсыпными устоями в зависимости от ширины русла по дну и высоты насыпи.

Строительная стоимость железобетонных мостов свайно-эстакадного типа определяется по формуле

$$a_c = a + vn, \quad (3.1)$$

где  $a$  и  $v$  – стоимостные коэффициенты, значение которых зависит от схемы моста и высоты насыпи;

$n$  – число пролетов.

Значения  $a$  и  $v$  для трех типовых схем разбивки отверстия моста на пролеты ( $n \times 6,0$  м;  $n \times 9,3$  м;  $n \times 11,5$  м) при разной высоте насыпи приведены в таблице 5 приложения В. Там же указано и минимальное число пролетов  $n_{min}$ , которое может быть принято при данной схеме моста и высоте насыпи. В стоимость свайно-эстакадных мостов включены затраты на укрепление русла и конусов насыпи бетонными плитами.

Ориентировочная стоимость средних и больших мостов определяется как произведение стоимости 1 м моста на его длину. Значения стоимости 1 м моста с железобетонными и металлическими пролетными строениями в зависимости от средней высоты моста приведены в таблицах 6 и 6а приложения В. Длина моста принимается как расстояние между задними гранями устоев. Средняя высота моста определяется путем деления площади, перекрываемой мостом, на длину моста. Верхняя граница перекрываемой площади соответствует уровню подошвы рельса, а нижняя – линии, проходящей по подошве опускных колодцев или на глубине, равной 0,2 от длины свай при низком свайном ростверке и 0,5 от длины свай – при высоком.

Стоимость тоннелей ориентировочно определяется путем умножения стоимости 1 м тоннеля на его длину, которая устанавливается при проектировании продольного профиля. Если в задании на разработку проекта нет каких-либо специальных требований и указаний, то границы тоннеля назначаются из условия равенства стоимостей 1 м тоннеля и открытой выемки перед тоннелем. Значения стоимости 1 м тоннеля в зависимости от катего-

рии грунта и способа производства работ приведены в таблице 7 приложения В. Следует иметь в виду, что при сложных условиях строительства (отдаленность, сейсмичность, мерзлота и т.п.) фактическая стоимость может быть выше указанной. В таких случаях рекомендуется использовать сметные расчеты, выполненные для такого рода объектов (например, для Байкало-Амурской магистрали).

Все расчеты по определению стоимости водопропускных сооружений в пояснительной записке оформляются в виде таблицы.

Построение таблицы и наименование ее граф может быть произвольным, но обязательно следует указывать местоположение водопропускного сооружения (пикет), его тип, отверстие и высоту насыпи по профилю.

В курсовом проекте стоимость малых водопропускных сооружений по согласованию с руководителем может быть определена через покилометровую стоимость, тыс.у.е., значение которой в зависимости от группы сложности строительства (см. п.6) приведено в таблице ниже.

**Т а б л и ц а 3.1 Стоимость строительства малых водопропускных сооружений на 1 км строительной длины линии, тыс.у.е.**

Категория сложности строительства			
I	II	III	IV
8,0	10,8	16,0	24,6

#### **4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ СТОИМОСТИ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ**

Стоимость верхнего строения пути зависит от типа верхнего строения пути (тип рельсов, конструкция пути, род балласта, толщина балластного слоя и т.д.) и стоимости балласта (приложение Г).

При разработке дипломных проектов тип верхнего строения пути выбирается на основе технико-экономических расчетов, исходя из условий работы и размеров движения пятого года эксплуатации.

При выборе типа верхнего строения пути для линий, проектируемых по нормам II категории, расчетная грузонапряженность на пятый год эксплуатации  $G_{\text{бр}}$ , млн ткм/км, ориентировочно может быть определена по формуле

$$G_{\text{бр}} = \frac{G_{\text{зп}}}{\eta} + \frac{G_{\text{о}}}{\eta} + 2 \cdot 365 n_{\text{нас}} (P + Q)_{\text{нас}} \cdot 10^{-6}, \quad (4.1)$$

где  $G_{\text{зп}}$ ,  $G_{\text{о}}$  – грузонапряженность нетто соответственно в грузовом и обратном направлениях на пятый год эксплуатации, млн ткм/км;

- $\eta$  - коэффициент использования массы состава, рекомендуется принимать равным 0,65 – 0,70;
- $n_{насс}$  – размеры пассажирского движения, пар поездов/сутки;
- $(P+Q)_{насс}$  – масса брутто пассажирского поезда, т; рекомендуется принимать равной 800 – 1200 т.

Величины  $G_{сп}$ ,  $G_o$  и  $n_{насс}$  принимают в соответствии с исходными данными, приведенными в задании на разработку проекта.

Для сравнения вариантов можно ограничиться определением стоимости верхнего строения пути по укрупненному измерителю по километровой стоимости верхнего строения в зависимости от его типа.

При отдельном учете стоимости отдельных пунктов (см. п. 5) стоимость 1 км верхнего строения пути следует определять по приложению Д.

## **5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ СТОИМОСТИ РАЗДЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ**

При проектировании новых железных дорог обычно назначаются типовые схемы разъездов и промежуточных станций, предусматривающие определенный комплекс устройств (путевое развитие, здания, связь и СЦБ и т.п.). Поэтому стоимость этих устройств, установленная типовым проектом, непосредственно используется в расчетах без предварительного определения характера и объемов работ по каждому отдельному пункту.

В приложении Д приведены значения строительной стоимости разъездов и промежуточных станций при различных исходных данных (тип рельсов, полезная длина приемно-отправочных путей, вид тяги и т.п.). Используя эти данные, надо иметь в виду, что указанные стоимости не учитывают затрат по сооружению земляного полотна и водопропускных сооружений на отдельном пункте. И то, и другое зависит от конкретных условий местности и подлежит специальному расчету. Соответствующие рекомендации приведены в пп. 2 и 3.

Самостоятельный учет строительной стоимости разъездов и станций рекомендуется производить тогда, когда сравниваемые варианты различаются по числу отдельных пунктов. Как правило, это может быть лишь при разработке дипломных проектов, когда варианты трассы проектируются при различных исходных данных (нормы размещения отдельных пунктов, величина руководящего уклона и др.). В остальных случаях строительную стоимость отдельных пунктов следует определять по затратам, отнесенным на 1 км длины линии, как это указано в п. 6.

## 6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ СТОИМОСТИ, ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЙ ДЛИНЕ ЛИНИИ

Строительную стоимость по каждому варианту целесообразно определять путем подсчета стоимости объектов производственного назначения и жилищно-гражданского строительства по отдельным главам сводной сметы, при этом стоимость земляного полотна и водопропускных сооружений определяется непосредственным расчетом (см.пп. 2 и 3).

Затраты по остальным главам сметы целесообразно определять по их величине, отнесенной на 1 км длины линии (приложение Е). Эти данные приведены в зависимости от группы сложности строительства при тепловой и электрической тяге (на переменном токе).

Исходя из объемов земляных работ и категорий железных дорог по нормам проектирования новые железные дороги по сложности строительства подразделяются на 4 группы.

**Т а б л и ц а 6.1 - Объем земляных работ на 1 км длины новой железной дороги, тыс. м<sup>3</sup>/км**

Скоростные	I	II	III	IV
	До 23,0	23,1 – 38,0	38,1 – 54,0	54,1 – 73,0
Особогрузонапряженные	До 23,0	23,1 – 38,0	38,1 – 54,0	54,1 – 73,0
	I	До 23,0	23,1 – 38,0	38,1 – 54,0
II	До 18,0	18,1 – 32,0	32,1 – 48,0	48,1 – 64,0
III	До 16,0	16,1 – 28,0	28,1 – 48,0	43,1 – 56,0
IV	До 14,0	14,1 – 24,0	24,1 – 38,0	38,1 – 47,0

Как один из основных технических параметров проектирования дороги, система поездных сношений и соответствующие для нее устройства СЦБ подлежат выбору в комплексе с другими основными параметрами при разработке курсовых и дипломных проектов и должны быть приняты с учетом установок и требований, приведенных в СТН [2].

В отдельных случаях при разработке дипломных проектов возникает необходимость самостоятельного учета строительной стоимости разъездов и станций (п. 5). Эти данные приведены в приложении Д. При подсчете стоимости отдельных пунктов по приложению Д стоимость верхнего строения главного пути следует определять по приложению Д, а из приложения Е исключаются затраты по верхнему строению пути, зданиям и сооружениям производственным и служебным и по устройствам водоснабжения, канализации, теплофикации и газоснабжения.

## 7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Стоимость подвижного состава следует учитывать только тогда, когда сравниваемые варианты трассы существенно различаются по длине, руководящему уклону или виду тяги. В этих случаях потребный парк вагонов и локомотивов по вариантам не будет одинаковым, поэтому разница в его стоимости может отразиться на результате их технико-экономического сравнения.

Значения стоимостей отдельных единиц подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм приведены в приложении Ж. Расчеты потребного количества локомотивов и вагонов выполняются, как правило, в дипломных проектах.

Капитальные вложения в локомотивный парк определяются численностью локомотивного парка и стоимостью одного локомотива.

Различают рабочий и инвентарный парк локомотивов.

Рабочий парк состоит из исправных локомотивов, непосредственно занятых перевозкой грузов и определяется по формуле

$$M_{\text{раб}} = T_{\text{л}} n_{\text{гр}} / 24 \quad (7.1)$$

где  $T_{\text{л}}$  – время полного оборота локомотива на обслуживание одной пары поездов на рассматриваемом участке обращения локомотива, ч

$$T_{\text{л}} = 2 L_{\text{л}} / v_{\text{уч}} + t_{\text{л}} \quad (7.2)$$

$L_{\text{л}}$  – длина участка обращения локомотива, км (принимается по согласованию с преподавателем);

$v_{\text{уч}}$  – участковая скорость движения поездов, км/ч;

$t_{\text{л}}$  – среднее время простоя локомотива за оборот

$$t_{\text{л}} = t_{\text{осн}} + 2 P_{\text{бр}} t_{\text{см}} + t_{\text{об}} + t_{\text{осм}} + t_{\text{ож}} \quad (7.3)$$

$t_{\text{осн}}$  – среднее время простоя на станции основного депо;

$P_{\text{бр}}$  – количество пунктов смены локомотивных бригад;

$t_{\text{см}}$  – среднее время простоя в пунктах смены бригад;

$t_{\text{осм}}$  – среднее время простоя под техническим и профилактическим осмотром, отнесенное на один оборот; при электрической тяге  $t_{\text{осм}} = 0,0033L_{\text{л}}$ , при тепловозной тяге  $t_{\text{осм}} = 0,0055L_{\text{л}}$ ;

$t_{\text{ож}}$  – среднее время дополнительного простоя локомотива в пунктах оборота в ожидании отправления поезда

$$t_{\text{ож}} = 1 / (0,7 + 0,013 n_{\text{сп}}) \quad (7.5)$$

Значения величин, входящих в формулу (7.3), приведены в таблице 7.1.

Т а б л и ц а 7.1 Элементы оборота локомотивов

Элементы оборота локомотивов	Продолжительность элементов оборота, ч	
	Электрическая тяга	Тепловозная тяга
$t_{осн}$	0,50	0,60
$t_{об}$	0,13	1,22
$t_{см}$	0,83	0,83

Для обеспечения бесперебойности работы железной дороги, кроме рабочего парка, необходимо иметь резервные локомотивы, потребность в которых определяется введением следующих коэффициентов:

$\alpha_p$  - учитывает неравномерность перевозок, может быть принят равным от 0,10 до 0,15;

$\beta$  - учитывает число исправных локомотивов, находящихся в помещении резервном, на хозяйственной и прочей работе; при тепловозной тяге  $\beta = 0,07$ ; при электрической  $\beta = 0,05$ ;

$\beta_n$  - учитывает неисправные локомотивы, находящиеся в ремонте; при тепловозной тяге  $\beta_n = 0,10 - 0,18$ ; при электрической  $\beta_n = 0,09 - 0,16$ .

С учетом перечисленных коэффициентов инвентарный парк локомотивов

$$M_{инв} = M_{раб}(1 + \alpha_p)(1 + \beta)/(1 - \beta_n). \quad (7.5)$$

Капитальные вложения в локомотивный парк

$$K_L = M_{инв} c_L, \quad (7.6)$$

Где  $c_L$  - стоимость одного локомотива.

Стоимости локомотивов приведены в приложении Л.

Вычисленные по формуле (7.6) капитальные вложения в локомотивный парк относятся ко всему участку обращения локомотива  $L_L$ . В сравнение вариантов следует включить лишь часть стоимости, пропорционально длине варианта  $L$ .

С учетом этого

$$K_L = M_{инв} c_L L/L_L. \quad (7.7)$$

Капитальные вложения в вагонный парк

$$K_g = V_{инв} c_g, \quad (7.8)$$

где  $V_{инв}$  - инвентарный парк вагонов

$$V_{инв} = V_{раб} \alpha_g, \quad (7.9)$$

где  $\alpha_g = 1,15$  - коэффициент, учитывающий неисправные вагоны;

$c_g$  - стоимость одного вагона, приведенная в приложении Л.

Рабочий парк вагонов

$$B_{\text{раб}} = \frac{2L\Gamma^T(t)10^6\gamma}{8760q_{\text{бр}}\eta\nu_{\text{уч}}}, \quad (7.10)$$

где  $L$  – длина участка (варианта), км;

$\Gamma^T(t)$  – грузонапряженность, млн. ткм/км в год в грузовом направлении;

$\gamma$  – коэффициент неравномерности перевозок;

$q_{\text{бр}}$  – средняя масса вагона брутто; можно принять  $q_{\text{бр}} = 80\text{т}$ ;

$\eta$  – отношение массы поезда нетто к массе брутто,  $\eta = 0,6 - 0,7$ .

## 8 СТОИМОСТЬ ГРУЗОВОЙ МАССЫ

Стоимость грузов, находящихся в процессе перевозки, определяется отдельно по направлениям:

$$K_z = K_z^m + K_z^o. \quad (8.1)$$

Стоимость грузов по направлениям, тыс. у.е./год

$$K_z^{m(o)} = \frac{c_z \Gamma^{m(o)}(t) 10^3 \theta^{m(o)}}{365}, \quad (8.2)$$

где  $c_z$  – стоимость 1 т груза; может приниматься равной 190 у.е./т;

$\Gamma^{m(o)}(t)$  – грузонапряженность в направлении «туда» или «обратно», млн. т/год;

$\theta^{m(o)}$  – время нахождения груза в пути в направлении «туда» или «обратно», сут.

$$\theta^{m(o)} = T^{m(o)} / 6024\beta, \quad (8.3)$$

$T^{m(o)}$  – время хода поезда по участку (варианту) в направлении «туда» или «обратно», мин;

$\beta$  – коэффициент участковой скорости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Турбин И.В.* и др. Изыскания и проектирование железных дорог – М.: Транспорт, 1989. – 479с.
2. Железные дороги колеи 1520 мм. СТИ Ц.01 – 95. МПС., 1995, 86с.
3. *Акимов В.И., Вербило В.А., Довгелюк Н.В.* Определение объемов земляных работ и строительной стоимости для сравнения вариантов трассы. – Гомель: БелИИЖТ. 1992. – 39с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(справочное)

**Покилометровый объем земляных работ по главному пути при строительстве новых железных дорог (таблицы 1 – 5)**

Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 7,6м		Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 7,6м	
	насыпи	выемки		насыпи	выемки
0,25	2,7	3,1	9,25	202,0	246,9
0,50	4,9	6,4	9,50	211,3	257,7
0,75	7,2	9,8	9,75	220,9	268,7
1,00	9,8	13,5	10,00	230,7	280,0
1,25	12,5	17,3	10,25	240,8	291,5
1,50	15,5	21,4	10,50	250,9	303,2
1,75	18,6	25,6	10,75	261,4	315,1
2,00	21,9	30,0	11,00	272,0	327,3
2,25	25,4	34,6	11,25	282,9	339,6
2,50	28,4	39,4	11,50	294,0	352,2
2,75	32,9	44,3	11,75	305,5	365,0
3,00	36,3	49,5	12,00	316,9	378,0
3,25	41,2	54,8	12,25	328,6	392,0
3,50	45,7	60,4	12,50	340,7	406,3
3,75	50,3	66,1	12,75	353,0	420,8
4,00	55,1	72,0	13,00	365,5	435,5
4,25	60,1	78,1	13,25	378,2	450,5
4,50	65,3	84,4	13,50	391,3	465,8
4,75	70,6	90,8	13,75	404,6	481,3
5,00	76,2	97,5	14,00	418,1	497,0
5,25	81,9	104,3	14,25	431,8	513,0
5,50	87,9	111,3	14,50	445,9	529,3
5,75	94,0	118,6	14,75	460,2	545,8
6,00	100,3	126,0	15,00	474,7	562,5
6,25	106,8	134,0	15,25	489,4	579,5
6,50	113,5	142,2	15,50	504,5	596,8
6,75	120,4	150,6	15,75	519,8	614,3
7,00	127,7	159,3	16,00	535,3	632,0
7,25	135,0	168,1	16,25	551,0	650,0
7,50	142,6	177,2	16,50	567,1	668,3
7,75	150,5	186,5	16,75	583,4	686,8
8,00	158,5	196,0	17,00	599,9	705,5
8,25	166,7	205,7	17,25	616,6	724,5
8,50	175,2	215,7	17,50	633,7	743,8
8,75	184,0	225,9	17,75	651,0	763,3
9,00	192,8	236,3	18,00	668,5	783,0

Продолжение приложения А

Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 7,3м		Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 7,3м	
	насыпи	выемки		насыпи	выемки
0,25	2,6	3,0	9,25	199,2	244,1
0,50	4,7	6,2	9,50	208,4	254,8
0,75	7,0	9,6	9,75	218,0	265,8
1,00	9,5	13,2	10,00	227,7	277,0
1,25	12,2	17,0	10,25	237,7	277,4
1,50	15,0	20,9	10,50	247,7	300,0
1,75	18,1	25,1	10,75	258,2	311,9
2,00	21,3	29,4	11,00	268,7	324,0
2,25	24,7	33,9	11,25	279,5	336,2
2,50	28,3	38,6	11,50	290,5	348,7
2,75	32,1	43,5	11,75	301,9	361,5
3,00	36,1	48,6	12,00	313,3	374,4
3,25	40,3	53,9	12,25	324,9	388,3
3,50	44,6	59,3	12,50	336,9	402,5
3,75	49,2	65,0	12,75	349,1	416,9
4,00	53,9	70,8	13,00	361,6	431,6
4,25	58,8	76,8	13,25	374,2	446,5
4,50	63,9	83,0	13,50	387,2	461,7
4,75	69,2	89,4	13,75	400,4	477,1
5,00	74,7	96,0	14,00	413,9	492,8
5,25	80,4	102,8	14,25	427,5	508,7
5,50	86,2	109,7	14,50	441,5	524,9
5,75	92,3	116,9	14,75	455,7	541,3
6,00	98,5	124,2	15,00	470,2	558,0
6,25	104,9	132,1	15,25	484,8	574,9
6,50	111,5	140,2	15,50	499,8	592,1
6,75	118,3	148,6	15,75	515,0	609,5
7,00	125,6	157,2	16,00	530,5	627,2
7,25	132,8	165,9	16,25	546,1	645,1
7,50	140,3	174,9	16,50	562,1	663,3
7,75	148,2	184,2	16,75	578,3	681,7
8,00	156,1	193,6	17,00	594,8	700,4
8,25	164,3	203,3	17,25	611,4	719,3
8,50	172,6	213,1	17,50	628,4	738,5
8,75	181,3	223,2	17,75	645,6	757,9
9,00	190,1	233,6	18,00	663,1	777,6

Продолжение приложения А

Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 7,1м		Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 7,1м	
	насыпи	выемки		насыпи	выемки
0,25	2,6	3,0	9,25	197,3	242,2
0,50	4,6	6,1	9,50	206,5	252,9
0,75	6,9	9,5	9,75	216,1	263,9
1,00	9,3	13,0	10,00	225,7	275,0
1,25	11,9	16,7	10,25	235,7	286,4
1,50	14,7	20,6	10,50	245,6	297,9
1,75	17,7	24,7	10,75	217,7	309,7
2,00	20,9	29,0	11,00	266,5	321,8
2,25	24,3	33,5	11,25	277,3	334,0
2,50	27,8	38,1	11,50	240,8	346,4
2,75	31,6	43,0	11,75	299,5	359,1
3,00	35,5	48,0	12,00	310,9	372,0
3,25	39,6	53,2	12,25	322,5	385,9
3,50	43,9	58,6	12,50	334,4	400,0
3,75	48,4	64,2	12,75	346,6	414,4
4,00	53,1	70,0	13,00	359,0	429,0
4,25	58,0	76,0	13,25	371,6	443,9
4,50	63,0	82,1	13,50	384,5	459,0
4,75	68,3	88,5	13,75	397,7	474,4
5,00	73,7	95,0	14,00	411,1	490,0
5,25	79,3	101,7	14,25	424,7	505,9
5,50	85,1	108,6	14,50	438,6	522,0
5,75	91,1	115,7	14,75	452,8	538,4
6,00	97,3	123,0	15,00	467,2	555,0
6,25	103,7	130,9	15,25	481,8	571,9
6,50	110,2	138,9	15,50	496,7	589,0
6,75	117,0	147,2	15,75	511,9	606,4
7,00	124,2	155,8	16,00	527,3	624,0
7,25	131,4	164,5	16,25	542,9	641,9
7,50	138,8	173,4	16,50	558,8	660,0
7,75	146,6	182,6	16,75	575,0	678,4
8,00	154,5	192,0	17,00	591,4	697,0
8,25	162,6	201,6	17,25	608,0	715,9
8,50	170,9	211,4	17,50	624,9	735,0
8,75	179,6	221,5	17,75	642,1	754,4
9,00	188,3	231,8	18,00	659,5	774,0

Продолжение приложения А

Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 6,6м		Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 6,6м	
	насыпи	выемки		насыпи	выемки
0,25	2,4	3,1	9,25	194,8	227,4
0,50	4,4	6,0	9,50	204,0	237,2
0,75	6,5	9,1	9,75	213,4	247,1
1,00	8,8	12,4	10,00	223,1	257,3
1,25	11,4	15,8	10,25	232,9	267,7
1,50	14,0	19,5	10,50	243,1	278,1
1,75	17,0	23,4	10,75	253,4	288,9
2,00	20,0	27,4	11,00	265,0	299,8
2,25	23,3	31,7	11,25	274,8	310,8
2,50	26,7	36,1	11,50	285,7	322,1
2,75	30,4	40,7	11,75	296,9	333,6
3,00	34,2	45,5	12,00	308,4	345,2
3,25	38,3	50,5	12,25	320,0	357,1
3,50	42,4	55,6	12,50	332,0	369,1
3,75	46,9	61,0	12,75	344,2	381,4
4,00	51,2	66,6	13,00	356,6	393,8
4,25	56,3	72,4	13,25	369,3	406,4
4,50	61,2	78,3	13,50	382,2	419,2
4,75	66,4	84,5	13,75	395,4	432,1
5,00	71,8	90,8	14,00	408,9	445,3
5,25	77,4	97,3	14,25	422,6	458,8
5,50	83,1	104,0	14,50	436,6	472,3
5,75	89,0	110,9	14,75	450,8	486,1
6,00	95,1	118,0	15,00	465,2	500,0
6,25	101,4	125,3	15,25	480,0	514,1
6,50	108,0	132,7	15,50	494,9	528,4
6,75	114,8	140,4	15,75	510,1	542,9
7,00	121,8	148,2	16,00	525,7	557,6
7,25	129,1	156,3	16,25	541,4	572,6
7,50	136,5	164,5	16,50	557,4	587,6
7,75	144,1	172,9	16,75	573,7	602,9
8,00	152,0	181,6	17,00	590,1	618,4
8,25	160,1	190,4	17,25	606,9	634,0
8,50	168,5	199,3	17,50	623,9	649,8
8,75	177,0	208,6	17,75	641,1	665,9
9,00	185,8	217,9	18,00	658,7	681,2

Продолжение приложения А

Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 6,4м		Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 6,4м	
	насыпи	выемки		насыпи	выемки
0,25	2,3	3,1	9,25	188,8	220,6
0,50	4,2	5,8	9,50	197,8	230,0
0,75	6,3	8,9	9,75	207,0	239,6
1,00	8,6	12,0	10,00	216,3	249,5
1,25	11,0	15,4	10,25	225,9	259,5
1,50	13,6	18,9	10,50	235,7	269,7
1,75	16,4	22,6	10,75	245,8	280,1
2,00	19,4	26,6	11,00	257,0	290,8
2,25	22,5	30,7	11,25	266,4	301,4
2,50	25,9	35,0	11,50	277,1	312,3
2,75	29,4	39,5	11,75	287,9	323,5
3,00	33,2	44,1	12,00	299,0	334,8
3,25	37,1	48,9	12,25	310,4	346,3
3,50	41,2	54,0	12,50	322,0	357,9
3,75	45,5	59,2	12,75	333,8	369,8
4,00	49,9	64,6	13,00	345,8	381,8
4,25	54,5	70,2	13,25	358,1	394,0
4,50	59,4	75,9	13,50	370,6	406,4
4,75	64,4	81,9	13,75	383,4	419,1
5,00	69,6	88,0	14,00	396,5	431,9
5,25	75,0	94,3	14,25	409,8	448,8
5,50	80,5	100,8	14,50	423,4	457,9
5,75	86,4	107,5	14,75	437,2	471,3
6,00	92,3	114,4	15,00	451,2	484,8
6,25	98,4	121,5	15,25	465,4	498,5
6,50	104,8	128,7	15,50	479,9	512,4
6,75	111,4	136,2	15,75	494,7	526,5
7,00	118,2	143,8	16,00	509,7	540,8
7,25	125,1	151,5	16,25	525,0	555,2
7,50	132,3	159,5	16,50	540,6	569,8
7,75	139,7	167,7	16,75	556,3	584,7
8,00	147,4	176,0	17,00	572,3	599,6
8,25	155,3	184,6	17,25	588,5	614,8
8,50	163,3	193,3	17,50	604,9	630,2
8,75	171,6	202,2	17,75	621,7	645,7
9,00	180,2	211,3	18,00	638,7	661,5

Продолжение приложения А

Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляно- го полотна 6,2м		Средняя рабо- чая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляно- го полотна 6,2м	
	насыпи	выемки		насыпи	выемки
0,25	2,3	3,0	9,25	182,9	213,7
0,50	4,1	5,6	9,50	191,6	222,8
0,75	6,1	8,6	9,75	200,5	232,2
1,00	8,3	11,6	10,00	209,6	241,7
1,25	10,7	14,9	10,25	218,8	251,4
1,50	13,2	18,3	10,50	228,4	261,3
1,75	15,9	21,9	10,75	238,1	271,4
2,00	18,8	25,8	11,00	249,0	281,7
2,25	21,8	29,8	11,25	258,1	292,0
2,50	25,1	33,9	11,50	268,4	302,6
2,75	28,5	38,2	11,75	278,9	313,3
3,00	32,1	42,7	12,00	289,7	324,3
3,25	36,0	47,4	12,25	300,7	335,5
3,50	40,0	52,3	12,50	311,9	346,7
3,75	44,1	57,3	12,75	323,4	358,3
4,00	48,4	62,6	13,00	335,0	369,9
4,25	52,8	68,0	13,25	346,9	381,7
4,50	57,5	73,5	13,50	359,0	393,7
4,75	62,4	79,4	13,75	371,4	406,0
5,00	67,4	85,3	14,00	384,1	418,4
5,25	72,7	91,4	14,25	397,0	430,9
5,50	78,0	97,7	14,50	410,2	443,6
5,75	83,7	104,2	14,75	423,5	456,6
6,00	89,4	110,8	15,00	437,1	469,7
6,25	95,3	117,7	15,25	450,9	482,9
6,50	101,5	124,7	15,50	464,9	496,4
6,75	107,9	131,9	15,75	479,2	510,0
7,00	114,5	139,3	16,00	493,8	523,9
7,25	121,2	146,8	16,25	508,6	537,9
7,50	128,2	154,5	16,50	523,7	552,0
7,75	135,4	162,4	16,75	538,9	566,4
8,00	142,8	170,5	17,00	554,4	580,9
8,25	150,4	178,8	17,25	570,1	595,6
8,50	162,1	187,2	17,50	586,0	610,5
8,75	166,3	195,9	17,75	602,3	625,5
9,00	174,6	204,7	18,00	618,8	640,8

Продолжение приложения А

Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 10,7м		Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 10,7м	
	насыпи	выемки		насыпи	выемки
0,25	3,5	4,1	9,25	238,4	272,6
0,50	6,4	8,0	9,50	249,2	283,6
0,75	9,5	12,0	9,75	259,9	295,0
1,00	12,8	16,2	10,00	270,9	306,6
1,25	16,3	20,6	10,25	282,1	318,2
1,50	20,0	25,2	10,50	293,7	330,2
1,75	23,8	30,0	10,75	305,4	342,4
2,00	27,6	34,9	11,00	317,4	354,7
2,25	32,1	40,0	11,25	329,6	367,2
2,50	36,4	45,3	11,50	342,0	379,9
2,75	41,1	50,8	11,75	354,6	392,8
3,00	45,8	56,5	12,00	367,5	406,0
3,25	50,7	62,4	12,25	380,6	419,3
3,50	55,8	68,3	12,50	394,1	432,8
3,75	61,1	74,6	12,75	407,7	446,5
4,00	66,6	81,0	13,00	412,6	460,4
4,25	72,3	88,5	13,25	435,8	474,5
4,50	78,1	94,2	13,50	450,4	488,8
4,75	81,0	101,2	13,75	465,1	503,3
5,00	90,3	108,3	14,00	480,0	518,1
5,25	96,7	115,7	14,25	495,3	533,0
5,50	103,2	123,1	14,50	510,8	548,0
5,75	110,0	130,8	14,75	526,6	563,4
6,00	116,9	138,6	15,00	542,6	578,9
6,25	124,1	146,6	15,25	558,9	694,5
6,50	131,4	154,8	15,50	575,6	610,4
6,75	138,9	163,2	15,75	592,4	626,5
7,00	146,7	171,8	16,00	609,5	642,8
7,25	154,6	180,6	16,25	626,9	659,4
7,50	162,8	189,4	16,50	644,5	676,0
7,75	171,2	198,6	16,75	662,4	693,0
8,00	179,8	207,8	17,00	680,6	710,0
8,25	192,4	217,3	17,25	699,0	727,3
8,50	199,6	228,9	17,50	717,7	744,8
8,75	210,9	240,7	17,75	736,7	762,5
9,00	216,3	256,8	18,00	755,9	780,4

Продолжение приложения А

Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 11,7м		Средняя рабочая отметка	Объем земляных работ, тыс.м <sup>3</sup> , при ширине площадки земляного полотна 11,7м	
	насыпи	выемки		насыпи	выемки
0,25	3,8	4,4	9,25	247,1	281,0
0,50	7,0	8,6	9,50	257,8	292,3
0,75	10,4	13,1	9,75	268,8	303,9
1,00	14,0	17,7	10,00	280,1	315,6
1,25	17,8	22,6	10,25	291,6	327,5
1,50	21,8	27,5	10,50	303,3	340,7
1,75	26,0	32,8	10,75	315,2	355,9
2,00	30,5	38,2	11,00	327,4	364,5
2,25	35,1	43,7	11,25	339,7	377,3
2,50	39,8	49,5	11,50	352,4	390,4
2,75	44,9	55,5	11,75	365,2	403,3
3,00	50,1	61,8	12,00	378,3	416,6
3,25	55,4	68,2	12,25	391,6	430,1
3,50	61,0	74,7	12,50	405,2	443,8
3,75	66,8	81,6	12,75	419,1	457,7
4,00	72,8	88,5	13,00	433,2	471,8
4,25	79,1	96,8	13,25	447,6	486,1
4,50	85,4	103,0	13,50	462,2	500,6
4,75	88,6	110,7	13,75	477,2	515,3
5,00	98,8	118,5	14,00	492,3	530,2
5,25	105,7	126,5	14,25	507,8	545,3
5,50	112,9	134,6	14,50	523,4	560,5
5,75	120,3	143,0	14,75	539,5	576,0
6,00	127,9	151,6	15,00	555,7	591,8
6,25	135,7	160,3	15,25	572,1	607,7
6,50	143,7	169,3	15,50	588,9	623,7
6,75	151,9	178,5	15,75	606,0	640,0
7,00	160,4	187,8	16,00	623,3	656,5
7,25	169,1	197,4	16,25	640,8	673,1
7,50	178,0	207,1	16,50	658,6	690,0
7,75	187,2	217,1	16,75	676,7	707,1
8,00	196,6	227,3	17,00	695,0	724,3
8,25	210,4	237,6	17,25	713,6	741,8
8,50	216,1	248,1	17,50	732,5	759,4
8,75	226,2	258,9	17,75	751,6	777,4
9,00	236,5	269,8	18,00	771,1	795,4

*Приложение Б*  
*(справочное)*

**Программа определения объема земляных работ**

```
set talk off
set echo off
set step off
set status off
set scoreboard off
set safety off
set exact off
set near on
set deleted on
set date german
set color to gr+/b, w+/r,b
ON KEY LABEL F1 do ppp
ON KEY LABEL F2 delete
ON KEY LABEL F3 recall
sele 3
use rab
DEFINE WINDOW wff FROM 10,1 TO 16,79 NONE:
NOFLOAT NOGROW SHADOW NOZOOM COLOR W+/BG+, W+/B,
W/BG+ W+/BG+, W+/B
W/BG+ TITLE: Данные о рабочей отметке/длине участка
@ 0,0 to 24,80 double
@ 0,15 say: Объем земляных работ по средним рабочим отметкам
b=0
x=0
y=0
fl=0
dime z1(100), z2(100), z3(100), z4(100), mv(3), z5(100), z6(100)
mv(1)= Печать результатов
mv(2)= Другое значение ширины основной площадки...
mv(3)= Выход
do while. T/
@ 0,0 to 24,80 double
@ 0,15 say: Объем земляных работ по средним рабочим отметкам
@ 3,10 to 9,60 double
@ 4,12 say: Ширина основной площадки      ' get b pict:9999.99
read
```

Продолжение приложения Б

```
@ 5,12 say Начальный объем насыпи      ' get x pict'9999.99'
read
xx=x
@ 6,12 say Начальный объем выемки      ' get y pict'9999.99'
read
yy=y
@ 7,12 say Рабочая отметка в начале участка  ' get fl pict'9999.99'
read
ffl=f1
do pod
    sele 3
    go top
brows fields f2:28:h= Раб. отметка в конце участка', h:36:h= Длина участка,
следующего за отметкой WINDOW wff all format COLOR
SCHEME 10 set color to gr+/b, w+/r, b
do while. t.
n1=0
n2=0
n3=0
mm=1
@ 14,11 menu mv, 3,4 title ' Выбор нужного режима работы'
read menu to save
do case
case mm=1
sele 3
go top
do while. not. eof( )
n3=n3+1
z5(n3)=f2
z6(n3)=h
q=(f1=f2)/2
if q<=0
c=(1,5*q**2-(4,4=b)*q+0,9)*h
y=y+c
n1=n1+1
z1(n1)=c
z2(n1)=y
f1=f2
```

Продолжение приложения Б

```
else
if q-6<=0
a=(1,5*q**2+b*q+0,7)*h
x=x+a
n2=n2+1
z3(n2)=a
z4(n2)=x
f1=f2
else
if x-12<0
a=(1,75*q**2+(b-3)*q+9,7)*h
x=x+a
n2=n2+1
z3(n2)=a
z4(n2)=x
f1=f2
else
a=(2*q**2+(b-9)*q+45,7)*h
x=x+a
n2=n2+1
z3(n2)=a
z4(n2)=x
f1=f2
endif
endif
endif
skip
enddo
save screen to aaa
clear
    wait '          Установите бумагу. Нажмите кл. «ENTER»
clear
set device to print
set printer to a4. txt
clear
@ 0,0 to 24,80 double
@ 0,15 say' Объем земляных работ по средним рабочим отметкам '
@ 2,12 say' Ширина основной площадки          '+str(b. 7,2)
```

Продолжение приложения Б

```
@ 3,12 say Начальный объем насыпи          ' +str(xx. 7,2)
@ 4,12 say Начальный объем выемки           ' +str(yy. 7,2)
@ 5,12 say Рабочая отметка в начале участка  ' +str(ff1. 7,2)
@ 7,12 say Рабочая отметка в конце участка  '
ns=8
do prt with z5, n3, 10, ns
@ ns, 12 say Длины участков, следующие за этими отметками
ns=ns+1
do prt with z6, n3, 10, ns
@ ns, 12 say Объемы выемок на участках
ns=ns+1
do prt with z1, n1, 10, ns
@ ns, 12 say Объемы выемок с нарастающим итогом
ns=ns+1
do prt with z2, n1, 10, ns
@ ns, 12 say Объемы насыпи на участках
ns=ns+1
do prt with z3, n2, 10, ns
@ ns, 12 say Объемы насыпи с нарастающим итогом
ns=ns+1
do prt with z4, n2, 10, ns
eject
  set device to screen
  restore screen from aaa
  set color to gr+/b, w+/r,b
  case mm=2
clear
exit
otherwise
clear
return
end case
end do
end do
set color to gr+/b, w+/r,b
return
proc pod
set color to W+/N
```

```
@ 18,20 say 'F1'
@ 18,20 say 'F2'
@ 18,30 say 'F3'
@ 18,40 say 'ESC'
set color to GR+/W
@ 18,22 say 'Добавить'
@ 18,32 say 'Удалить'
@ 18,42 say 'Восст.'
@ 18,52 say 'Выход'
set color to
return
PROC V1X
KEYBOARD CHR(23)
return
proc ppp
append blank
return
proc prt
para a, n, l, ns
dime a(n)
i=1
do while. t.
for j=4 to l*8-1 step 8
@ ns, j say str(a(i), 8,2)
i=i+1
if i>n
ns=ns+1
return
end if
end for
ns=ns+1
end do
```

Продолжение приложения Б

Результаты расчетов

Объем земляных работ по средним рабочим отметкам

Ширина основной площадки	6,50
Начальный объем насыпи	0.
Начальный объем выемки	0.
Рабочая отметка в начале участка	2,48

Рабочие отметки в конце участка

3.25	3.25	10.00	0.00	-7.13	-5.34
------	------	-------	------	-------	-------

Длины участков, следующих за этими отметками

0.90	1.55	1.00	0.75	0.80	0.00
------	------	------	------	------	------

Объемы выемок на участках

47.06	0.00
-------	------

Объем выемок с нарастающим итогом

47.06	47.06
-------	-------

Объем насыпи на участках

28.47	58.39	116.92	53.03
-------	-------	--------	-------

Объем насыпи с нарастающим итогом

28.47	86.86	203.78	256.80
-------	-------	--------	--------

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(справочное)

**Строительная стоимость искусственных сооружений**

**Т а б л и ц а 1В – Строительная стоимость круглых железобетонных труб**

Высота насыпи, м	Одночковые						Двухчковые						Трехчковые					
	Диаметр (отверстие), м																	
	1,0	1,25	1,5	2,0	1,0	1,25	1,5	2,0	1,0	1,25	1,5	2,0	1,0	1,25	1,5	2,0		
2	8,37	10,3	12,5	16,5	16,33	19,47	22,8	28,54	23,43	28,17	33,0	39,76						
3	9,66	11,91	14,65	18,51	18,99	23,02	27,52	35,74	27,85	35,09	41,69	52,64						
6	10,14	12,39	14,97	19,48	19,64	23,98	28,65	37,03	28,81	36,54	43,14	55,22						
	14,32	17,22	21,25	28,01	29,62	36,70	44,75	60,85	44,43	57,96	71,48	94,82						
7	-	19,15	23,98	31,39	-	41,86	51,19	70,35	-	65,52	81,30	110,92						
		20,76				43,30				67,45								
8	-	22,54	26,40	34,77	-	48,30	57,63	80,17	-	75,99	90,96	127,02						
			29,30	38,96			60,05	88,71			96,92	139,74						
12	-	31,55	40,57	54,57	-	68,74	86,13	130,40	-	110,44	140,07	208,49						
19	-	50,23	64,40	87,42	-	110,60	139,58	217,02	-	118,06	228,62	352,59						

Продолжение приложения В

Таблица 2 В – Строительная стоимость прямоугольных железобетонных труб, тыс.у.е.

Высота насыпи, м	Одночковые										Двухчковые																			
	1,0					1,5					2,0					2,5					3,0					4,0				
	Отверстие, м					3,0					4,0					4,0					4,0					4,0				
2	13,04	14,81	18,19	22,05	-	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
	14,01	15,93	19,96	24,63	30,91	17,38	20,93	24,79	33,00	43,47	17,54	21,25	27,85	35,25	47,33	19,48	22,21	28,33	37,35	49,91	26,88	32,20	39,28	52,16	70,19	29,30	36,22	44,43	58,60	79,69
	14,16	16,10	21,25	26,08	32,52	17,54	21,25	27,85	35,25	47,33	19,48	22,21	28,33	37,35	49,91	26,88	32,20	39,28	52,16	70,19	29,30	36,22	44,43	58,60	79,69	29,94	37,35	47,33	64,40	95,79
3,5	15,81	17,06	21,57	26,88	33,97	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
	18,83	21,89	27,53	34,61	44,11	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
	20,76	24,31	30,10	38,31	49,26	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
7	21,41	25,11	36,06	45,72	59,08	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
	24,63	29,14	38,47	51,03	66,81	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
	30,26	35,74	47,65	63,75	84,36	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
9	45,08	53,45	72,12	98,85	131,53	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
	30,26	35,74	47,65	63,75	84,36	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
	45,08	53,45	72,12	98,85	131,53	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
12	45,08	53,45	72,12	98,85	131,53	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
	30,26	35,74	47,65	63,75	84,36	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
	45,08	53,45	72,12	98,85	131,53	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
19	45,08	53,45	72,12	98,85	131,53	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
	30,26	35,74	47,65	63,75	84,36	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5
	45,08	53,45	72,12	98,85	131,53	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5

Продолжение приложения В

Т а б л и ц а 3 В – Строительная стоимость прямоугольных бетонных труб, тыс.у.е.

Высота насыпи, м	Одноочковые						Двухочковые					
	Отверстие, м						Отверстие, м					
	2	3	4	5	6	6	2	3	4	5	6	
3	37,19	46,36	56,67	61,34	64,88	64,88	53,61	69,87	82,43	94,18	105,13	
6	56,18	74,22	93,05	103,84	111,98	111,98	83,07	115,11	142,32	163,09	183,37	
7	64,23	85,65	108,83	121,71	131,85	131,85	95,31	133,79	165,77	192,55	217,18	
	65,68	88,87	112,70	130,89	140,87	140,87	99,17	139,90	175,00	209,62	233,77	
12	104,16	145,06	189,49	222,82	241,33	241,33	158,58	232,48	299,78	362,08	403,14	
18	157,29	223,14	296,24	351,14	380,44	380,44	241,50	360,31	472,85	573,32	638,52	
19	167,92	237,96	316,36	375,45	406,52	406,52	257,11	384,30	505,54	613,24	682,96	



Продолжение приложения В

Т а б л и ц а 4 В – Строительная стоимость железобетонных мостов с обсыпными устоями, тыс.у.е.

Высота насыпи, м	Ширина русла по дну $b_0$ , м				
	6	10	14	18	22
4	74,38	87,26	99,65	113,34	125,41
6	110,14	134,11	149,89	165,99	181,76
8	168,40	184,34	203,18	223,46	242,14
10	223,14	243,75	263,71	285,17	306,86
12	288,02	308,63	332,62	355,64	379,63
14	359,19	383,66	407,65	433,25	458,52
16	435,50	406,84	488,15	516,64	543,53
18	513,59	544,82	572,03	600,85	628,86
20	600,20	629,34	658,16	687,30	720,15

Т а б л и ц а 5 В – Коэффициенты  $a$  и  $b$ , тыс.у.е. для определения стоимости свайно-эстакадных мостов и значения минимального количества пролетов  $n_{min}$

Схема моста	$n_{min}$ $a$ и $b$	Высота насыпи, м						
		2	3	4	5	6	7	8
$n \times 6,0$	$n_{min}$	1	2	2	3	3	-	-
	$a$	6,20	7,66	8,92	7,48	9,35	-	-
	$b$	6,66	7,08	7,58	8,70	9,25	-	-
$n \times 9,3$	$n_{min}$	1	1	1	2	2	2	3
	$a$	8,07	9,81	11,5 7	10,0 0	12,0 4	13,8 0	14,8 6
	$b$	9,20	9,80	10,4 0	11,8 2	12,4 7	13,6 3	14,4 0
$n \times 11,5$	$n_{min}$	-	-	1	1	2	2	2
	$a$	-	-	11,4 5	10,3 0	12,8 6	13,7 7	15,3 0
	$b$	-	-	12,6 6	14,1 4	14,8 6	16,3 8	17,1 9

Продолжение приложения В

Т а б л и ц а 6 В – Стоимость 1 м моста, тыс.у.е. (длина моста от 25 до 50м)

Пролетные строения	Средняя высота моста, м			
	5	10	15	20
Железобетонные	4,28	5,61	6,56	7,37
	4,12	6,13 6,69	7,34 7,76	8,11 8,62
Металлические	-	8,19	9,40	10,81

*Примечание.* В числителе – мосты с опорами на естественном основании, в знаменателе – на свайном. Предусмотрены пролетные строения с ездой поверху, если понизу – применять коэффициент  $k = 1,2$ . При определении стоимости путепроводов применять коэффициент  $k = 0,9$ .

Т а б л и ц а 6(а) В – Стоимость 1 м моста, тыс.у.е. (большие и средние однопутные мосты)

Длина пролетного строения, м	Средняя высота моста, м			
	10,1 – 20,0	20,1 – 30,0	30,1 – 40,0	>40,1
До 66 м	17,54	19,32	20,93	22,54
От 66 до 110 м	18,67	20,28	22,21	23,82
Более 110 м	19,64	21,89	23,50	25,43

Примечание. В стоимости не учтено строительство регуляционных сооружений.

Т а б л и ц а 7В – Стоимость 1 м железнодорожного тоннеля, тыс.у.е.

Тоннель	Стоимость
Однопутный	17,06
Двухпутный	29,14

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

Строительная стоимость раздельных пунктов, тыс. у. е.

Тип рельсов	Полезная длина приемо-отправочных путей	Управление стрелками и сигналами	Способ сношения между раздельными пунктами	Тепловая тяга			Электровозная тяга								
				Разъезд	Промежуточная станция при размерах движения в парах поездов в сутки		Разъезд	Промежуточная станция при размерах движения в парах поездов в сутки							
					До 24	Свыше 24		До 24	Свыше 24						
Р43	850	Ручное	Полуавтоматическая блокировка	976	2000	2304	1120	2224	2576						
										Электрическая централизация	976	2080	1120	2304	2704
	Ручное	Полуавтоматическая блокировка	1072	2112	2448	1248	2352	2768							
									Электрическая централизация	1072	2192	1248	2352	2768	
	Ручное	Полуавтоматическая блокировка	1184	2208	2592	1376	2480	2976							
									Электрическая централизация	1008	2112	1168	2352	2816	
	1250	Ручное	Полуавтоматическая блокировка	1184	2208	2736	1376	2560	3104						
										Электрическая централизация	1184	2208	2656	2480	3824

Продолжение приложения Г

Тип рельсов	Полезная длина приемо-отправочных путей	Управление стрелками и сигналами	Способ сношения между раздельными пунктами	Тепловая тяга		Электрозная тяга			
				разъезд	Промежуточная станция при размерах движения в парах поездов в сутки	разъезд	Промежуточная станция при размерах движения в парах поездов в сутки		
								До 24	Свыше 24
Р50	850	Ручное	Полуавтоматическая блокировка	1024	2048	1152	2272	2640	
		Электрическая централи		1024	2112	1152	2560	2768	
				Диспетчерская централизация	944	2048	1072	2272	2688
	1050	Ручное	Полуавтоматическая блокировка	1120	2144	1280	2400	2832	
		Электрическая централизация		1120	2224	1280	2464	2976	
				Диспетчерская централизация	1040	2160	1200	2400	2896
	1250	Ручное	Полуавтоматическая блокировка	1184	2272	1408	2528	3024	
		Электрическая централизация		1184	2336	1408	2592	3152	
				Диспетчерская централизация	1152	2272	1328	2528	3072

Примечание. Размеры движения устанавливаются по объему работы на 2-й год эксплуатации.



**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
(справочное)

**Стоимость, пропорциональная длине линии , тыс**

Номер главы сводной сметы	Вид работ и затрат	Категория					
		I			II		
		Грузонапряженность нетто в					
		1,0	3,0	7,0	12,0	1,0	3,0
		6,4**	7,2	7,7	8,3	7,5	8,6
1	Подготовка территории строительства	-	-	10,5	10,8	-	-
2	Верхнее строение пути	99,5	112,9	123,1	135,4	99,5	112,9
		-	-	155,5	159,2	-	-
3	Устройство автоматики, телемеханики и связи	48,05	52,7	56,8	62,3	49,7	54,3
		-	-	58,8	60,4	-	-
4	Производственные и служебные здания и сооружения	20,41	23,7	26,69	29,2	21,03	24,49
		-	-	31,7	32,6	-	-
5	Энергетическое хозяйство	9,3	10,3	11,38	12,4	9,3	10,38
		-	-	99,97	102,8	-	-
6	Водоснабжение, канализация, теплофикация и газоснабжение	7,59	8,58	9,40	10,39	8,52	9,73
		-	-	15,3	15,84	-	-
7	Эксплуатационный инвентарь и инструмент	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
		-	-	1,4	1,4	-	-
8	Временные здания и сооружения	22,76	25,74	27,94	30,77	26,06	29,35
		-	-	43,08	44,90	-	-
9	Прочие работы и затраты	54,2	63,04	67,68	74,08	63,0	71,0
		-	-	109,4	112,4	-	-
10	Содержание дирекции строящегося предприятия	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		-	-	2,46	2,46	-	-
11	Проектные и изыскательские работы	8,0	8,9	9,7	10,7	9,1	10,5
		-	-	15,2	15,5	-	-
12	Непредвиденные работы и затраты	17,6	19,8	21,9	24,6	20,0	22,7
		-	-	34,4	35,2	-	-
13	Объекты жилищно-гражданского строительства	71,28	77,15	95,20	99,49	72,10	84,97
		-	-	108,07	112,28	-	-

\* С учетом строительства промежуточных раздельных пунктов участковых станций, а также комплекс зданий и сооружений, необходимых в знаменателе – при электрической тяге.  
 для нормальной эксплуатации дороги. \*\* В числителе – при тепловозной тяге,

**у.е. на 1 км строительной длины\***

сложности строительства									
II		III				IV			
грузовом направлении на 5-й год эксплуатации									
7,0	12,0	1,0	3,0	7,0	12,0	1,0	3,0	7,0	12,0
9,7	10,5	8,8	10,0	11,6	12,7	10,2	11,5	12,4	13,5
11,6	11,8	-	-	13,3	13,5	-	-	14,4	15,4
123,1	135,4	99,5	112,9	123,1	135,4	99,5	112,9	123,1	135,4
155,5	159,2	-	-	155,5	159,2	-	-	155,5	159,2
59,5	64,5	50,6	56,4	62,7	68,6	51,5	58,43	64,17	70,99
100,5	101,9	-	-	115,5	116,4	-	-	124,15	133,61
27,94	30,3	21,5	25,12	29,2	31,87	20,56	26,69	30,61	33,75
35,01	35,48	-	-	40,19	40,5	-	-	43,17	46,47
11,31	12,4	9,91	11,0	12,4	13,64	9,61	11,47	12,55	13,79
110,2	111,2	-	-	126,63	127,72	-	-	136,24	146,94
10,72	11,71	10,06	11,55	13,20	14,35	11,38	13,53	14,68	15,84
16,99	17,6	-	-	19,47	19,63	-	-	20,95	22,6
0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
1,4	1,4	-	-	1,4	1,4	-	-	1,4	1,4
32,65	35,32	30,45	35,01	39,56	43,33	34,38	40,66	43,96	47,72
48,36	48,98	-	-	55,57	55,89	-	-	52,66	64,21
78,4	84,8	73,1	84,0	95,3	104,3	81,7	96,3	105,2	115,3
105,7	122,5	-	-	138,7	139,8	-	-	149,1	160,4
2,46	2,46	2,03	2,03	2,03	2,03	2,32	2,32	2,32	2,32
2,61	2,61	-	-	3,04	3,04	-	-	3,33	3,33
11,3	12,3	10,7	12,3	13,9	15,2	12,1	14,2	15,5	16,8
16,6	16,9	-	-	19,2	19,3	-	-	20,6	22,2
25,1	27,2	23,3	26,8	30,4	33,2	26,8	31,2	33,9	36,8
37,2	38,4	-	-	43,15	43,18	-	-	46,7	50,4
96,03	100,32	72,93	85,80	97,02	101,31	73,75	86,62	97,84	102,13
100,65	105,10	-	-	101,64	106,09	-	-	102,46	106,92

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
(справочное)

**Стоимость 1 км верхнего строения пути, тыс.у.е.\***

Тип рельсов	Путь звеньевой			Путь бесстыковой, шпалы железобетонные, балласт щебеночный
	Шпалы деревянные		Шпалы железобетонные, балласт щебеночный	
	Балласт песчаный	Балласт щебеночный		
Р65	-	75,7	108,0	111,0
Р50	54,5/52,0**	69,5	-	-
Р43	48,7/46,2**	63,7	-	-

\* Стоимость 1 км верхнего строения пути следует принимать с коэффициентом 0,95.

\*\* В числителе указана стоимость для железных дорог II категории, в знаменателе – для железных дорог III категории.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**  
(справочное)

**Стоимость подвижного состава**

Тип подвижного состава	Стоимость, тыс.у.е.	Тип подвижного состава	Стоимость, тыс.у.е.
Тепловозы		Средневзвешенный (по структуре вагонного парка) грузовой вагон	23,1
ТЭЗ (2с)	492,8	Пассажирский вагон	187,6
2ТЭ10Л	668,8	Восьмиосный полувагон	44,4
ТЭП60	504,0		
2ТЭ116	1139,2		
Электровозы			
ВЛ23	276,8		
ВЛ8	341,6		
ВЛ10	481,6		
ВЛ60 <sup>к</sup>	355,4		
ВЛ80 <sup>к</sup>	602,2		
ЧС2	478,0		
ЧС4	785,2		

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
(справочное)

**Территориальные коэффициенты для определения стоимости строительства новых железных дорог в различных районах\***

Район строительства по ЕРЕР-84	Коэффициент перехода от 1 района к другим по ЕРЕР-84	Район строительства по ЕРЕР-84	Коэффициент перехода от 1 района к другим по ЕРЕР-84
I	1,0	VIII	1,26
II	1,22	VIIIa	1,37
IIa	1,24	IX	1,31
III	1,00	X	1,37
IV	1,00	X1	1,27
V	1,03	XII	1,13
VI	1,01	XIIa	1,13
VII	1,14	XIIб	1,13

Для Тюменской, Томской, Иркутской областей и Красноярского края севернее 60-й параллели – 1,80; Эвенкийского национального округа, Хабаровского края севернее 55-й параллели – 1,70; Республики Саха (Якутия), Сахалинской области – 2,00.

**ПРИЛОЖЕНИЕ И**  
(справочное)

**Сводная ведомость подсчета строительной стоимости**

Объекты, виды работ и затрат	Измеритель	Единичная стоимость, тыс.у.е.	I вариант, км		II вариант, км	
			Объем работ	Полная стоимость, тыс.у.е.	Объем работ	Полная стоимость, тыс.у.е.
1. земляное полотно:						
а) главного пути:						
обыкновенные	тыс. м <sup>3</sup>					
грунты	„					
скальные	„					
на болоте	„					
на поймах рек	„					
Всего						

\* Состав территориальных районов приведен на с...

Продолжение приложения И

Объекты, виды работ и затрат	Измери- тель	Едини- чная стои- мость, тыс.у.е.	I вариант, км		II вариант, км	
			Объем работ	Полная стоимость, тыс.у.е.	Объем работ	Полная стоимость, тыс.у.е.
1	2	3	4	5	6	7
с учетом коэффициентов $K_1 = \dots K_2 = \dots$ б) станционных путей на раздельных пунктах в) дополнительные земля- ные работы	тыс. м <sup>3</sup> ” ”					
Всего						
2. Малые водопропускные сооружения ..... ..... .....	км ” ” ”					
3. Индивидуальные сооруже- ния	м					
Всего						
4. Затраты, пропорциональ- ные длине линии: а) подготовка территории строительства б) верхнее строение пути в) устройства автоматики, телемеханики и связи г) здания и сооружения производственные и слу- жебные д) энергетическое хозяйст- во е) водоснабжение, канали- зация, теплофикация и га- зоснабжение ж) эксплуатационный ин- вентарь и инструмент з) временные здания и со- оружения и) прочие работы и затраты	км ” ” ” ” ” ” ” ” ” ”					

*Продолжение приложения И*

Объекты, виды работ и затрат	Измери- тель	Едини- чная стои- мость, тыс.у.е.	I вариант, км		II вариант, км	
			Объем работ	Полная стоимость, тыс.у.е.	Объем работ	Полная стоимость, тыс.у.е.
1	2	3	4	5	6	7
к) содержание дирекции строящегося предприятия	км					
л) проектные и изыска- тельские работы	„					
м) непредвиденные работы и затраты	„					
н) объекты жилищно- гражданского строительст- ва	„					
5. Возмещение убытков за отвод и рекультивацию зе- мель	км					
6. Другие неучтенные работы и затраты, характерные для данного варианта						
Всего						
Итого						
Итого с учетом районного коэффициента						
Строительная стоимость по учтенным работам и затратам в среднем на 1 км						

Примечание. Промежуточные расчеты производить с точностью до 0,1 тыс.у.е.; итоги подсчетов округлять: по варианту – до 1 тыс.у.е., в сред-  
нем на 1 км – до 0,1 тыс у.е.

**ПРИЛОЖЕНИЕ К**

*(справочное)*

**Состав территориальных районов**

I. Россия: Башкортостан, Марийская, Мордовская, Татарстан, Чуваш-  
ская республики; Астраханская, Белгородская, Брянская, Владимирская Вол-  
гоградская, Воронежская, Нижегородская, Ивановская, Тверская, Калужская,  
Кировская, костромская, Самарская, Курская, Санкт-Петербургская, Липец-  
кая, Московская, Новгородская, Орловская, Пензенская, Псковская, Рязан-  
ская, Саратовская, Смоленская, Тамбовская, Тульская, Ульяновская, Яро-

славская области; Беларусь: Брестская, Витебская, Гомельская, Гродненская, Минская, Могилевская области.

II. Архангельская область.

IIa. Мурманская область.

III. Латвия, Литва, Эстония; Калининградская область.

IV. Украина: Винницкая, Волынская, Луганская, Днепропетровская, Донецкая, Житомирская, Закарпатская, Запорожская, Ивано-Франковская, Киевская, Кировоградская, Крымская, Львовская, Николаевская, Одесская, Полтавская, Ровенская, Сумская, Тернопольская, Харьковская, Херсонская, Хмельницкая, Черкасская, Черниговская, Черновицкая области. Молдова.

V. Дагестанская, Кабардино-Балкарская, Калмыцкая, Северо-Осетинская, Ингушская республики; Краснодарский и Ставропольский края; Ростовская область.

VI. Азербайджан, Армения, Грузия.

VII. Удмуртская республика; Курганская, Оренбургская, Пермская, Екатеринбургская, Челябинская области.

VIII. Алтайский край, Красноярский край южнее 60-й параллели; Кемеровская, Новосибирская, Омская области, Томская область южнее 60-й параллели, Тюменская область южнее 60-й параллели.

VIIIa. Тувинская республика.

IX. Бурятская республика; Иркутская область южнее 60-й параллели, Читинская область.

X. Приморский край, Хабаровский край южнее 55-й параллели, Амурская область.

XI. Казахстан: Актюбинская, Алма-Атинская, Восточно-Казахстанская, Гурьевская, Джамбульская, Дзезказганская, Карагандинская, Кызыл-Ординская, Кокчетавская, Кустанайская, Мангышлакская, Павлодарская, Северо-Казахстанская, Семипалатинская, Талды-Курганская, Тургайская, Уральская, Целиноградская, Чимкентская области.

XII. Кыргызстан: Иссык-Кульская, Нарынская, Ошская, Таласская области; районы республиканского подчинения; Таджикистан: Кулябская, Курган-Тюбинская, Худжандская (Ленинабадская) области; районы республиканского подчинения; Туркменистан: Ашхабадская, Красноводская, Марийская, Ташаузская, Чарджоуская области; Узбекистан: Андижанская, Бухарская, Джизакская, Кашкар-Дарьинская, Намаганская, Самаркандская, Сырдарьинская, Сурхандарьинская, Ташкентская, Ферганская, Хорезмская области.