

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УССР  
ДОНЕЦКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УГОЛЬНЫЙ  
ИНСТИТУТ  
(Донуги)

## **РУКОВОДСТВО**

ПО СОКРАЩЕНИЮ МНОГОЗВЕННОСТИ  
ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ УГЛЯ, ПОРОДЫ  
И ПЕРЕВОЗКИ ЛЮДЕЙ НА ДЕЙСТВУЮЩИХ ШАХТАХ  
МИНУГЛЕПРОМА УССР

Донецк 1982

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УССР  
ДОНЕЦКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УГОЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
(Донецк)

Утверждено  
Минуглепромом УССР  
14.05.82

РУКОВОДСТВО  
ПО СОКРАЩЕНИЮ МНОГОЗВЕННОСТИ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ  
УГЛЯ, ПОРОДЫ И ПЕРЕВОЗКИ ЛЮДЕЙ НА ДЕЙСТВУЮЩИХ  
ШАХТАХ МИНУГЛЕПРОМА УССР

Донецк 1982

УДК 622.6.002.2

Руководство содержит методический и справочный материал для разработки технически и экономически обоснованных рекомендаций по сокращению многозвенности транспорта угля, породы и перевоски людей на действующих шахтах.

Работа предназначена для работников шахт, производственных объединений, проектных организаций.

Составители: Н.Т.Чернобривец, В.В.Сухарев (Минуглепром СССР), Г.Я.Палант, С.Ю.Кравчинский, А.Н.Чупика, И.П.Осяпенко, Н.В.Калужная, Н.Г.Яценко (Донуги).

## 1. Общие положения

1.1. "Руководство по сокращению многозвенности транспорта угля, породы и перевозки людей на действующих шахтах Минуглепрома УССР" предназначается для:

анализа пропускной способности всех звеньев подземного транспорта на действующих шахтах;

разработки рекомендаций по совершенствованию технологических схем подземного транспорта;

разработки программ (текущих и перспективных) развития и совершенствования подземного транспорта;

экономической оценки реализованных и планируемых технических решений по совершенствованию подземного транспорта.

1.2. Рекомендации по совершенствованию схем подземного транспорта должны предусматривать: сокращение многозвенности, ступенчатости, протяженности транспортных выработок, применение современного транспортного оборудования, повышение пропускной способности всех транспортных звеньев.

1.3. Разработка рекомендаций по совершенствованию подземного транспорта включает:

анализ горнотехнических условий работы транспорта и постановку задачи;

разработку рекомендаций по сокращению многозвенности транспорта;

рассмотрение и утверждение рекомендаций;

разработку проектной документации по сокращению многозвенности транспорта;

реализацию шахтами рекомендаций по сокращению многозвенности транспорта;

оказание шахтам технической помощи при выполнении работ по сокращению многозвенности транспорта;

определение достигнутого экономического эффекта от реализации рекомендаций по сокращению многозвенности транспорта.

## 2. Анализ горнотехнических условий работы транспорта

2.1. Анализ горнотехнических условий работы транспорта необходим для получения исходных данных выполнения технико-экономических расчетов, связанных с выявлением наиболее рационального варианта общеглазной схемы подземного транспорта с учетом перспектив развития горных работ.

2.2. Горнотехнические условия работы транспорта оцениваются следующими показателями:

протяженностью транспортирования;

размерами грузопотока угля;

размерами вспомогательного грузопотока (материалы, оборудование, породы и др.);

типом и количеством применяемого транспортного оборудования;

углом накл. на выработок;

сечением выработок и типом крепи;

сроком службы выработок;

количеством перевозимых людей.

2.3. Протяженность транспортирования устанавливается на момент разработки месторождений, а также на весь период эксплуатации запасов, определяются максимальные длины выработок.

Схема транспортных выработок определяется по планам горных работ (программам работ на перспективу).

Размеры грузопотоков угля определяются по всем транспортным выработкам (от очистного забоя до околовствольного двора или до поверхности при наклонных стволах). При этом определяются фактические нагрузки на момент обследования, а также устанавливаются максимально возможные при развитии горных работ.

Сределяются суточный и сменный грузопоток.

Размеры вспомогательного грузопотока (материалы, оборудование, порода от проходки и поддержания горных выработок и другие грузы) устанавливаются на момент обследования.

Кроме того, учитывается возможное увеличение грузопотока в результате предполагаемого изменения технологии работ в очистных и подготовительных забоях, увеличения нагрузки на лавь.

Угол наклона транспортных выработок (уклонов, бремсбергов, ходков) устанавливается при существующей и максимально возможной длине. Продольный профиль существующих горных выработок принимается по данным маршейдерской съемки.

Срок службы транспортных выработок устанавливается на основании данных о перспективах разработки примыкающих запасов с учетом интенсификации отработки и увеличении нагрузки на очистные забои.

Предполагаемый максимальный срок службы является одним из показателей, определяющих выбор вида транспорта, поэтому он должен быть тщательно обоснован.

Сечения транспортных выработок, схемы транспортных узлов и узлов сопряжения принимаются в соответствии с фактическим положением. Необходимо оценить целесообразность перехода на новое сечение тех выработок, в которых предполагается замена транспортных средств. Одновременно решается вопрос о возможности использования существующих транспортных узлов (приемно-отправительных площадок, погрузочных пунктов и др.).

Показатели, характеризующие горнотехнические условия, в рекомендациях по сокращению многозвенности должны быть представлены в виде таблиц 2.1-2.4.

В результате выполненного анализа должны быть сформулированы главные задачи по сокращению многозвенности транспорта угля, породы, материалов и перевозки людей.

### 3. Разработка возможных вариантов сокращения многозвенности подземного транспорта

3.1. При разработке возможных вариантов транспорта главным является определение наиболее технически и экономически целесообразного варианта схемы подземного транспорта шахты, предполагающего минимальное количество звеньев в системах транспорта угля, породы, вспомогательных грузов и людей.

3.2. При разработке возможных вариантов схем транспорта, обеспечивающих сокращение многозвенности, должно учитываться использование имеющихся на шахтах горных выработок, а также новых проводимых.

Таблица 2.1

## Сведения по очистным забоям

Показатели	Наименование лав			
Суточная добыча $A_{сут}$ , т				
Вынимаемая толщина пласта $m$ , м				
Объемный вес угля в целике $\gamma$ , т/м <sup>3</sup>				
Длина очистного забоя $L_{оз}$ , м				
Тип выемочной машины				
Количество рабочих циклов машины в смену $N$ , цикл				
Коэффициент машинного времени $k_m$				
Глубина захвата, м				
Режим работы очистного забоя				
Тип скребкового конвейера				
Максимальный минутный грузопоток $P_{max}$ , т/мин				

Таблица 2.2

Сведения о локомотивной откатке (по каждому маршруту)

Маршрут	Дли- на мар- шру- та, м	Сменный грузопо- ток по маршруту, т			Режим работы локо- мотив- ной откат- ки	Тип локо- моти- ва	Чис- ло локо- моти- вов на мар- шру- те	Тип ваго- нет- ки	Коеф- фици- ент сцеп- ления на марш- руте	Продолжитель- ность маневро- вых операций, мин		При- меча- ние
		Уголь	Поро- да	Мате- риалы						у пог- рузоч- ного пункта	у об- менного пункта	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13



Таблица 2.3

Сведения о конвейерном транспорте (конвейеры в каждой  
выработке рассматривались последовательно по направлению перемещения грузов)

Конвейеризированная выработка	Длина выработ- ки, м	Угол накл- дона вы- работки, град	Сечение выработ- ки в свету, м <sup>2</sup>	Тип и количе- ство конвей- еров в выработ- ке, т/сут	Макси- мальный грузоп- ток по выработ- ке, т/сут	Режим работы выработ- ки	Срок службы выработ- ки, лет	Примеча- ние
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 2.4

Сведения о транспорте по наклонным выработкам  
(концевой канатной откатке или откатке бесконечным канатом)

Выработка	Протя- жен- ность тран- спор- тиро- вания, м	Угол наклона выработ- ки, град	Тип подъем- ной ма- шины	Ре- жим ра- боты по- дсе- ма	Тип и грузо- подъем- ность вагонов или, т	Колл- чест- во ваго- неток в соо- таве, шт.	Продол- жительность подгото- витель- но-за- лучите- льных опера- ции, мин	Ско- рость откат- ки (ско- рость движе- ния каната), м/с	Сумма про- должи- тель- ности шагу за рабочий цикл, мин	Кoeffи- циент нерав- номер- ности работы тран- спорт- ной установ- ки
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

При этом выработки должны выполнять предполагаемые функции без отступления от Правил безопасности и "Норм технологического проектирования угольных шахт".

В ряде случаев для сокращения многозначности в системах транспорта для угля, породы, вспомогательных материалов и людей необходимо предусматривать проведение новых стволов.

В качестве средств транспортирования должно приниматься, как правило, оборудование, выпуск которого налажен или будет освоен к сроку пуска объекта (срока окончания модернизации или реконструкции). При проработке вариантов по возможности следует учитывать существующее оборудование, если оно обеспечивает заданные нагрузки и находится в удовлетворительном состоянии.

В качестве средств транспортирования угля по наклонным выработкам должны приниматься, как правило, ленточные конвейеры новых типов. Для перевозки людей необходимо предусматривать одноконцевые канатные откатки, грузодвижские монорельсовые дороги, моноканатные дороги кресельного типа. В качестве вспомогательного транспорта должны применяться одноконцевые канатные откатки, грузовые монорельсовые и напочвенные дороги.

В качестве вспомогательного транспорта по горизонтальным выработкам должна быть рассмотрена целесообразность применения монорельсовых дорог с электрическим и дизельным приводом, напочвенных дорог, откатки электровозами и гировозами.

#### 4. Порядок выбора и расчета транспортного оборудования

4.1. Технологические схемы каждого рассматриваемого варианта основного и вспомогательного транспорта разбиваются на отдельные расчетные звенья (например, погрузочный пункт под лавой, конвейерный штрек, уклон, погрузочный пункт на магистральном штреке, электровозный транспорт по магистральному штреку и т.д.) с целью решения задачи выбора рационального оборудования.

4.2. Выбор транспортного оборудования по расчетным звеньям для каждого варианта следует производить в соответствии с технической областью его применения (табл.4.1).

Таблица 4.1

Оборудование для подземного транспорта, рекомендуемое для  
промышленного применения в XI пятилетке

Ленточные конвейеры	Область применения	Год освоения серийного производства	Заменяемое оборудование
1	2	3	4
	Выработки с углом наклона, град		
ЛЛ80У	от - 10 до + 10	1982	КЛА50А2, КЛ150У2, ЛЛ80
2Л80У	от - 16 до + 18	То же	2Л80, ЛЛ80
2Л80У-01	от -33 до + 18	-"	2Л80
	Участковые выработки с углом наклона, град		
2ЛТ80У	от - 10 до + 10	-"	ЛТ80, 2ЛТ80
2ЛТ80У-01	от - 3 до + 10	-"	ЛТ80, 2ЛТ80
	При проведении выработок с углом наклона, град		
2ЛЛ80У	от - 10 до + 10	-"	-
	Выработки с углом наклона, град		
ЛЛ100У	от - 3 до + 10	1983	КЛА250, ЛЛ100К
ЛЛ100У-01	от - 6 до + 18	То же	КЛА250, ЛЛ100К
2Л100У	от - 10 до + 18	-"	ЛЛ100, ЛЛБ100, ЛЛВ100
2Л100У-01	от - 3 до + 18	-"	ЛЛ100, ЛЛВ100, ЛЛВ100

1	2	3	4
	Участковые выработки с углом наклона,град		
2ЛТИ00У	от - 10 до + 10	1983	ЛТИ00
2ЛТИ00У-01	от - 3 до + 10	То же	ЛТИ00
	Выработки с углом наклона, град		
3ЛУ100У	от - 3 до + 18	-"	2ЛУ100
	Участковые выработки с углом наклона,град		
3ЛТИ00У	от - 12 до + 10	-"	2ЛТИ00
	Капитальные выработки с углом наклона, град		
1ЛУ120	от 0 до + 18	1975	-
2ЛБ120	от - 3 до - 16	1977	-
2ЛУ120А, Б, В	от 0 до + 18		
	Наклонные стволы с углами наклона + 18 град	1973	-
Аккумуляторные электровозы	Транспортирование составов в шахтах, опасных по пыли и газу		
АРП14	По главным откаточным выработкам действующих новых высокопроизводительных шахт	1982	1ЗАП1, 2АМВД
АРП10	По главным откаточным выработкам действующих и новых шахт средней и малой производительности	То же	АМВД
2АВ	По главным и участковым откаточным выработкам реконструируемых и действующих шахт	-"	1ЗАП1, 2АМВД

Продолжение табл.4.1

1	2	3	4
АНП7	По участковым откаточным выработкам	1982	4,5 АПГ
АРБ7	По вентиляционным и подготовительным выработкам	То же	5АРБ
Контактные электровозы	Транспортирование составов в шахтах, не опасных по газу или пыли, а также в шахтах I и II категории по газу или пыли		
КГ4	По главным откаточным выработкам высокопроизводительных шахт	1979	
КГО	По главным и участковым откаточным выработкам малой и средней производительности	То же	
К7	По участковым выработкам	1977	
Шахтные вагонетки и секционные проезды			
ВДС2,5	Транспортирование угля и породы по главным выработкам с колеей рельсового пути 900 мм	1982	ВГ2,5; ВГ3,3; ВД3,3
ПС3,5	Транспортирование угля по главным откаточным выработкам с колеей рельсового пути 900 мм	То же	ВГ2,5; ВГ3,3; ВД3,3
ПС1,5	Транспортирование угля по главным откаточным выработкам с колеей рельсового пути 600 мм	—	ВГ1,4; ВГ1,6
ВДК1,5	Транспортирование угля и породы по выработкам с колеей рельсового пути 600 мм	1984	ВГ1,4; ВГ1,6

### 4.3. Конвейерный транспорт

При разработке технических решений по снижению многозвенности конвейерного транспорта ставится задача максимально использовать техническую возможность существующих конвейеров и обеспечить наиболее эффективное их использование в конкретно рассматриваемых условиях, в частности, необходимо добиваться максимального сокращения числа конвейерных установок в конвейерных линиях.

Расчет конвейерного транспорта включает:

выбор рационального типа конвейера для конкретно рассматриваемых условий применения;

установление параметров конвейерной установки: длины конвейеров в зависимости от требуемой эксплуатационной производительности и угла наклона выработки;

определение пропускной способности конвейерной линии (конвейерной установки).

Выбор типа конвейера следует производить из условия, чтобы приемная способность конвейера была равна или больше максимальной минутной производительности обслуживаемых очистных забоев.

При этом приемная способность конвейера, обслуживающего две и более лавы, должна быть равна или больше суммы максимальных минутных грузопотоков из лав, умноженной на вероятностный коэффициент 0,8 (две лавы) или 0,75 (три лавы).

Максимальный минутный грузопоток от очистного забоя определяется

$$P_{max} = m \delta v_{max} \delta_1 \psi_n \delta_y, \text{ т/мин,}$$

где  $m$  — мощность пласта, м;  $\delta$  — ширина захвата выемочной машины, м;  $\delta_1$  — расчетный коэффициент, учитывающий направление движения выемочной машины;  $\psi_n$  — коэффициент погрузки, учитывающий схему работы выемочной машины;  $\delta_y$  — средняя плотность угля в целике, т/м<sup>3</sup>.

Значение коэффициента  $\delta_1$  следует рассчитывать по формуле

$$\delta_1 = \frac{v_k}{v_k + v_{max}},$$

где  $v_k$  — скорость рабочего органа загрузочного конвейера, м/мин.

Величина  $\psi_n$  устанавливается по табл.4.2.

Таблица 4.2

Ширина захвата, м	Значения коэффициента $\psi_n$ при вынимаемой мощности пласта, м									
	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6
0,50	0,47	0,55	0,62	0,68	0,72	0,78	0,82	0,84	0,86	0,88
0,63	0,36	0,48	0,57	0,63	0,68	0,74	0,79	0,82	0,84	0,86
0,80	0,28	0,40	0,50	0,57	0,62	0,70	0,75	0,79	0,81	0,83

При выборе типа конвейера следует ориентироваться на конвейер, имеющий меньшую ширину ленты.

Для определения в конкретно рассматриваемых условиях допустимой длины конвейерной установки определяется часовая эксплуатационная производительность конвейера (т/ч)

$$Q_3 = 60 P_{ср.м}, \text{ т/ч,}$$

$P_{ср.м}$  - средний минутный грузооборот из одного или нескольких очистных забоев, поступающий на конвейер, т.

Средний минутный грузооборот из очистного забоя рассчитывается

$$P_{ср} = \frac{A_{см}}{60 T_{см} K_n}, \text{ т/мин,}$$

где  $A_{см}$  - сменная добыча из очистного забоя, т;  $T_{см}$  - продолжительность смены по добыче, ч;  $K_n$  - коэффициент времени поступления угля из одного очистного забоя на конвейерную установку

$$K_n = K_M + \frac{t_3}{60 T_{см}},$$

где  $K_M$  - коэффициент машинного времени работы комбайна;  $t_3$  - продолжительность зачистки забоя при обратном ходе машины в течение смены, мин.

Значение коэффициента  $k_M$  принимать по фактическим данным шахты или рассчитывать по формуле

$$k_M = \frac{Q_{11} A_{см}}{100 + Q_{11} A_{см}}.$$

Значение  $t_3$  определять

$$t_3 = \frac{L_{оз} N}{Q_7 v_{max}},$$

где  $L_{оз}$  - длина очистного забоя, м;  $N$  - число циклов выемочной машины в смену;  $v_{max}$  - максимальная маневровая скорость машины, м/мин.



По заводским характеристикам конвейеров в зависимости от эксплуатационной производительности и угла наклона выработки устанавливается максимально допустимая длина конвейерной установки в конкретно рассматриваемых условиях его применения (приложение I, рисунки I-28).

Суточную пропускную способность конвейера (конвейерной линии) рассчитывать по формуле

$$Q_{сут} = \frac{Q_2 (T_{см} - T_{п.з}) n}{K}, \text{ т,}$$

где  $Q_2$  - часовая эксплуатационная производительность конвейера, т/ч;  $T_{п.з}$  - продолжительность подготовительно-заключительных операций, ч;  $n$  - число смен работы конвейера;  $K$  - коэффициент неравномерности работы конвейерного транспорта.

#### 4.4. Электровозная откатка

Расчет производительности электровозной откатки включает: выбор типа локомотива и вагонетки в соответствии с их технической областью применения;

расчет сменной производительности электровоза;

определение необходимого количества электровозов для обеспечения перевозки угля, породы и вспомогательного груза.

Рациональный тип локомотива и подвижного состава в рассматриваемых условиях устанавливается по данным табл.4.1.

Сменная производительность электровозов определяется с использованием графиков, приведенных в приложении 2 на рисунках I-19.

Графики построены с учетом следующих исходных данных: продолжительность рабочей смены шесть часов; коэффициент сцепления колес электровозов с рельсами  $\psi = 0,13$ ; продолжительность маневровых операций 15 и 40 минут.

Порядок определения сменной производительности электровозов по графикам рисунков I-19 следующий.

Для принятого типа электровоза в вагонетки по соответствующему графику в зависимости от заданной длины откатки определяется сменная производительность электровоза ( $P_9$ ). Если в рассматриваемых условиях коэффициент сцепления меньше или больше 0,13, сменная производительность, полученная по соответствующему графику, умножается на поправочный коэффициент табл.4.3.

Сменная производительность электровоза при продолжительности маневровых операций в пределах 15–45 мин определяется по графику путем интерполирования.

Таблица 4.3

Поправочные коэффициенты, учитывающие изменение сменной производительности электровозов в зависимости от условий сцепления колеса электровоза с рельсами

Тип электровоза	Коэффициент сцепления	Значения поправочных коэффициентов при емкости вагонов, м <sup>3</sup>		
		1,3–1,6	2,5	3,3
AM8 и 2AM8	0,07	0,77	0,70	0,64
	0,09	0,93	0,87	0,84
	0,24	1,06	1,00	1,00
I3APH	0,07	–	0,74	0,69
	0,09	–	0,95	0,89
	0,24	–	1,00	1,00
APH4 и APH28	0,07	–	0,76	0,68
	0,09	–	0,95	0,86
	0,24	–	1,00	1,00
IOKP, KIO	0,07	0,63	0,56	0,52
	0,09	0,83	0,74	0,69
	0,24	1,00	1,00	1,00
I4KP, KI4	0,07	–	0,50	0,50
	0,09	–	0,67	0,67
	0,24	–	1,10	1,20

При длительности рабочей смены более шести часов сменная производительность электровоза, установленная по графикам, умножается на поправочный коэффициент  $K_z$ , который рассчитывается

$$K_z = \frac{T_{см. ф}}{T_{см. расч}},$$

где  $T_{см. ф}$  – фактическая продолжительности рабочей смены, ч;

$T_{см. расч}$  – расчетная длительность рабочей смены, ч

$$T_{см. расч} = 6 \text{ ч}$$

Число электровозов определяется по формуле

$$N = \frac{A_{сут}}{n_{см} p_э},$$

где  $A_{сут}$  - суточный грузопоток по выработке, т/сут;  $n_{см}$  - число смен работы электровозной откатки;  $P_3$  - сменная производительность электровоза, т/смен.

#### 4.5. Вспомогательный транспорт

Во всех выработках, предназначенных для доставки вспомогательных грузов и перевозки людей, должны быть предусмотрены средства вспомогательного транспорта - канатные откатки, моно-рельсовые и напочвенные дороги.

Для освоения массового производства монорельсовых и напочвенных дорог необходимых типов и типоразмеров допускается использование в качестве средств вспомогательного транспорта доставочных установок (ДУ).

На действующих шахтах, имеющих многоступенчатые схемы вспомогательного транспорта, в качестве наиболее координального решения следует предусматривать углубку действующих и проходение новых вспомогательных вертикальных стволов.

Производительность откатки одноконцевым канатом в вагонетках следует определять из выражения

$$Q_3 = \frac{(T - T_{п.з}) n q_{в} N_{см}}{\left(\frac{2L}{v_{ср}} + t_m\right) K_n}, \text{ т/сут,}$$

где  $T$  - продолжительность рабочей смены, мин;  $T_{п.з}$  - продолжительность подготовительно-заключительных операций, мин (30-40 мин в смену);  $q_{в}$  - грузоподъемность вагонетки, т;  $n$  - количество вагонеток в составе;  $N_{см}$  - количество рабочих смен;  $L$  - протяженность откатки, м;  $v_{ср}$  - скорость откатки по наклонной выработке (скорость движения каната), м/с;  $t_m$  - продолжительность маневров на приемно-отправительных станциях, мин;  $K_n$  - коэффициент неравномерности работы транспортной установки: 2,0-2,5 - для участковых транспортных звеньев; 1,25-1,5 - при наличии аккумулялирующих емкостей.

Количество вагонеток (платформ) в составе ( $n$ ) определяется из условия прочности сцепки.

Для грузового подъема

$$n \leq \frac{P_{сц}}{(G - G_0)(W' \cos \alpha_{max} + \sin \alpha_{max})},$$

где  $P_{сц}$  - допустимое усилие на сцепке;  $G$  - масса груза, кг;  $G_0$  - масса тары вагонеток (платформ), кг;  $W'$  - коэффициент сопротивления движению вагонеток;  $\alpha_{max}$  - максимальный угол наклона рельсовых путей, град.

Полученное количество вагонеток (платформ) округляется до ближайшего меньшего числа. При этом по условиям эксплуатации рекомендуется при грузовых подъемах принимать:

$$n \leq 12 + 15 \text{ при } l_p \leq 2700 \text{ мм;}$$

$$n \leq 8 + 10 \text{ при } l_p \geq 2800 \text{ мм}$$

( $l_p$  - длина вагонетки, платформ).

Для пассажирского подъема

$$n \leq \frac{P_{сч}}{(90n_n + E_0)(W' \cos \alpha_{max} + \sin \alpha_{max})},$$

где 90 - средняя масса одного пассажира, кг;  $n_n$  - количество посадочных мест в одной вагонетке.

Количество пассажирских вагонеток рекомендуется принимать не более величин, приведенных в табл.4.4.

Таблица 4.4.

Максимальный угол наклона выработки, град	Тип вагонетки		
	ВЛН-1	ВЛН-2	ВЛН-3
до 19	5	5	-
22	4	4	-
30-35	3	3	-
40-80	-	2	2

#### 4.6. Погрузочные пункты

На всех полустационарных и стационарных погрузочных пунктах должна быть предусмотрена механизация и автоматизация основных и вспомогательных процессов за счет применения автоматизированных погрузочных комплексов. При погрузке из бункера погрузочный пункт должен оборудоваться питателями.

Все передвижные погрузочные пункты при электровозной откатке должны оборудоваться перекрывателями межвагонного пространства и толкателями.

Путевое развитие на погрузочных пунктах должно строго соответствовать утвержденным нормативам [1].

4.7. Результаты выбора и расчета транспортного оборудования при существующей схеме транспорта и в рассматриваемых возможных вариантах сокращения многозвенности транспорта сводятся в табл.4.5.

Таблица 4.5

Варианты технологических схем транспорта	Транспортные звенья	Расстояние доставки (откатки), м	Данные о грузопотоке		Транспортное оборудование	
			Уголь, порода и т.д.	Величина, т/сут	Тип	Количество

Существующая схема (базовый вариант)

Вариант 1

Вариант 2

и т.д.

#### 5. Расчет технико-экономических показателей возможных вариантов сокращения многозвенности транспорта и выбор наиболее эффективного варианта

5.1. Выбор рационального варианта технологической схемы, предусматривающей сокращение многозвенности транспорта, производится по следующим технико-экономическим показателям:

- суточные эксплуатационные расходы;
- суточные приведенные затраты;
- капитальные затраты;
- величина штата обслуживающего персонала.

Для каждого транспортного (табл.4.5) звена по таблицам

5.1-5.12 определяются перечисленные выше технико-экономические показатели.

Кроме указанных технико-экономических показателей по каждому варианту необходимо учитывать:

расходы, связанные с расширением существующих выработок или проведением новых, а также затраты на поддержание выработок при замене транспортных средств в условиях действующих шахт;

затраты, связанные с дополнительными объемами проведения транспортных выработок, когда сечения выработок определяются габаритами транспортных средств;

Таблица 5.1.

## Конвейерный транспорт

Экономические показатели	Формулы для определения экономических показателей при доставке	
	по участковым выработкам	по еловым выработкам
Суточные эксплуатационные расходы $C_э$ , руб.	$54,2 + [48,6 + 0,0012 C_э + 3,3V + 7,14 \frac{L_э}{t_n} + A_{сум} (0,001 + 0,18 \sin \beta)] L_э + '0,0012 C_э + 0,075 N \frac{L_э}{C_n}$	$59,3 + [54,9 + 0,0008 C_э + 3,3V + 7,14 \frac{L_э}{C_n} + A_{сум} (0,001 + 0,18 \sin \beta)] L_э + (0,0008 C_э + 0,075 N) \frac{L_э}{C_n} + \frac{0,27}{C_n} (V_1 + V_2 \frac{L_э}{C_n} - V_2)$
Суточные приведенные затраты $Z_n$ , руб.	$54,7 + [48,6 + 0,0018 C_э + 3,3V + 7,14 \frac{L_э}{C_n} + 1,1 C_э + A_{сум} (0,001 + 0,18 \sin \beta)] L_э + '0,0018 C_э + 0,001 C_э + 0,078 N \frac{L_э}{C_n}$	$59,8 + [54,9 + 0,0014 C_э + 3,3V + 7,14 \frac{L_э}{C_n} + 1,1 C_э + A_{сум} (0,001 + 0,18 \sin \beta)] L_э + (0,0014 C_э + 0,001 C_э + 0,078 N) \frac{L_э}{C_n} + (0,1 - 0,003 t_э) (V_1 + V_2 \frac{L_э}{C_n} - V_2)$
Капитальные затраты по оборудованию $K$ , руб.	$940 + 1,3 C_э L_э + \frac{L_э}{C_n} (1100 + 1,25 C_э + 6,9 N)$	
на ленту	$C_э (2140 L_э + 21,4 \frac{L_э}{C_n})$	
по горным работам	$80 (V_1 + V_2 \frac{L_э}{C_n} - V_2)$	
Явочный состав на работе, чел.	$4,5 + 3,9 L_э + 0,02 \frac{L_э}{C_n}$	

## Обозначения, принятые в формулах:

 $A_{сум}$  — суточный грузопоток, т $L_э$  — протяженность доставки, км $\beta$  — угол наклона выработки, град. $t_n$  — срок службы ленты, лет $t_э$  — срок службы выработки, лет $C_э$  — оптовая цена 1 м ленты, руб. $C_э$  — стоимость узлов конвейера, не зависящая от его длины, руб. $C_э$  — стоимость 1 км узлов конвейера, зависящих от его длины, руб. $V$  — скорость движения ленты, м/с $L_n$  — длина става конвейера, км $V_1$  — объем камеры приводной и натяжной станции, м<sup>3</sup> $V_2$  — объем камеры промежуточной станции, м<sup>3</sup> $N$  — мощность электродвигатель, кВт

Формулы для опреде- чия экономических показателей при конвейерном транспорте								
Тип конвейера	Место установки	Суточные эксплуатационные расходы, С <sub>э</sub> , руб	Суточные провденные затраты, С <sub>п</sub> , руб	Капитальные затраты, К, руб.			Явочный состав на работе чел/сут	
				Всего	в том числе			
1	2	3	4		5	6 по оборудованию	7 по горным работам	8 на ленту
КЛ-1	Участковые выработки	$54,2 + (74 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}}) L_n + 18 \frac{L_n}{L_n}$	$54,7 + (84 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}} + 1,1 C_1) L_n + (24 + 0,001 C_1) \frac{L_n}{L_n}$	$940 + 22100 L_n + 19070 \frac{L_n}{L_n} + C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$940 + 22100 L_n + 13470 \frac{L_n}{L_n}$	$5600 \frac{L_n}{L_n}$	$C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$4,5 + 3,9 L_n + 0,02 \frac{L_n}{L_n}$
КЛ-150А	Участковые выработки	$54,2 + (70 + \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}}) L_n + 6,2 \frac{L_n}{L_n}$	$54,7 + (78 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}} + 1,1 C_1) L_n + (8 + 0,001 C_1) \frac{L_n}{L_n}$	$940 + 16380 L_n + 4750 \frac{L_n}{L_n} + C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$940 + 16380 L_n + 4750 \frac{L_n}{L_n}$	—	$C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$4,5 + 3,9 L_n + 0,02 \frac{L_n}{L_n}$
КЛ-150У	Участковые уклоны	$54,2 + (70 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}}) L_n + 6,8 \frac{L_n}{L_n}$	$54,7 + (78 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}} + 1,1 C_1) L_n + (8,8 + 0,001 C_1) \frac{L_n}{L_n}$	$940 + 16380 L_n + 1770 \frac{L_n}{L_n} + C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$940 + 16380 L_n + 1770 \frac{L_n}{L_n}$	—	$C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$4,5 + 3,9 L_n + 0,02 \frac{L_n}{L_n}$
КЛА-250	Участковые выработки	$54,2 + (74 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}}) L_n + 14 \frac{L_n}{L_n}$	$54,7 + (83 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}} + 1,1 C_1) L_n + (18,4 + 0,001 C_1) \frac{L_n}{L_n}$	$940 + 20800 L_n + 15110 \frac{L_n}{L_n} + C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$940 + 20800 L_n + 10310 \frac{L_n}{L_n}$	$4800 \frac{L_n}{L_n}$	$C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$4,5 + 3,9 L_n + 0,02 \frac{L_n}{L_n}$
1Л-80	Участковые выработки	$54,2 + (69 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}}) L_n + 13 \frac{L_n}{L_n}$	$54,7 + (75 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}} + 1,1 C_1) L_n + (18,4 + 0,001 C_1) \frac{L_n}{L_n}$	$940 + 14950 L_n + 2440 \frac{L_n}{L_n} + C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$940 + 14950 L_n + 2440 \frac{L_n}{L_n}$	—	$C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$4,5 + 3,9 L_n + 0,02 \frac{L_n}{L_n}$
1ЛТ-80	Участковые выработки	$54,2 + (69 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}}) L_n + 4,2 \frac{L_n}{L_n}$	$54,7 + (76 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}} + 1,1 C_1) L_n + (61,2 + 0,001 C_1) \frac{L_n}{L_n}$	$940 + 14950 L_n + 41690 \frac{L_n}{L_n} + C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$940 + 14950 L_n + 41690 \frac{L_n}{L_n}$	—	$C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$4,5 + 3,9 L_n + 0,02 \frac{L_n}{L_n}$
2Л-80	Участковые выработки	$54,2 + (69 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}}) L_n + 39 \frac{L_n}{L_n}$	$54,7 + (76 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}} + 1,1 C_1) L_n + (58 + 0,001 C_1) \frac{L_n}{L_n}$	$940 + 14950 L_n + 40860 \frac{L_n}{L_n} + C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$940 + 14950 L_n + 36040 \frac{L_n}{L_n}$	$4800 \frac{L_n}{L_n}$	$C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$4,5 + 3,9 L_n + 0,02 \frac{L_n}{L_n}$
КРУ-260	Участковые выработки	$54,2 + (75 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}}) L_n + 34 \frac{L_n}{L_n}$	$54,7 + (86 + 7 \frac{C_1}{L_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сут}} + 1,1 C_1) L_n + (45 + 0,001 C_1) \frac{L_n}{L_n}$	$23400 L_n - 5460 + 47590 \frac{L_n}{L_n} + C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$940 + 23400 L_n + 23590 \frac{L_n}{L_n}$	$24000 \frac{L_n}{L_n} - 6400$	$C_1 (2140 L_n + 21,4 \frac{L_n}{L_n})$	$4,5 + 3,9 L_n + 0,02 \frac{L_n}{L_n}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1П-100	Участковые выработки	$54,2 \cdot (80 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) L_{\text{г}} + 73 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$54,7 \cdot (93,5 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) + (1,1C_1)L_{\text{в}} + (92 + 0,001C_1) \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$94,0 + 28600L_{\text{в}} - 72080 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n})$	$94,0 + 28600L_{\text{в}} + 62480 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$9600 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n})$	$4,5 + 3,9L_{\text{в}} + 0,02 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$
	Главные выработки	$59,3 \cdot (78 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) L_{\text{г}} + 53,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + 32,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n t_{\text{в}}}$	$59,8 \cdot (77 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) + (1,1C_1)L_{\text{в}} + (95 + 0,001C_1) \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + 0,06 \frac{L_{\text{в}}}{t_n t_{\text{в}}}$					
1П-100К	Участковые выработки	$54,2 \cdot (77 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) L_{\text{г}} + 26 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$54,7 \cdot (89 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) + (1,1C_1)L_{\text{в}} + (35,4 + 0,001C_1) \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$94,0 + 2590L_{\text{в}} + 28990 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n})$	$94,0 + 2590L_{\text{в}} + 20990 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$8000 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n})$	$4,5 + 3,9L_{\text{в}} + 0,02 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$
	Главные выработки	$59,3 \cdot (76 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) L_{\text{г}} + 20 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + 27 \frac{L_{\text{в}}}{t_n t_{\text{в}}}$	$59,8 \cdot (87 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) + (1,1C_1)L_{\text{в}} + (39 + 0,001C_1 - 0,35t_{\text{в}}) \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$					
КРУ-350	Главные выработки	$59,3 \cdot (95 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) L_{\text{г}} + 55 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + 135 \frac{L_{\text{в}}}{t_{\text{в}} t_n} - 41 \frac{1}{t_{\text{в}}}$	$64,8 \cdot (108 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) + (1,1C_1)L_{\text{в}} + (33 + 0,001C_1 - 1,5t_{\text{в}}) \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + 0,45 t_{\text{в}}$	$49500L_{\text{в}} + 97960 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}) - 11060$	$94,0 + 49500L_{\text{в}} + 57960 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$40000 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} - 12000$	$C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n})$	$4,5 + 3,9L_{\text{в}} + 0,02 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$
1ПБ-100	Главные выработки	$59,3 \cdot (78 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) L_{\text{г}} + 32 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + 24 \frac{L_{\text{в}}}{t_n t_{\text{в}}}$	$59,8 \cdot (91 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) + (1,1C_1)L_{\text{в}} + (60 + 0,001C_1 - 0,35t_{\text{в}}) \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$94,0 + 28200L_{\text{в}} + 46890 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n})$	$94,0 + 28200L_{\text{в}} + 39790 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$7200 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n})$	$4,5 + 3,9L_{\text{в}} + 0,02 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$
1ПЧ-100	Главные выработки	$59,3 \cdot (76 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) L_{\text{г}} + 30 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + 32 \frac{L_{\text{в}}}{t_n t_{\text{в}}}$	$59,8 \cdot (87 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) + (1,1C_1)L_{\text{в}} + (54 + 0,001C_1 - 0,6t_{\text{в}}) \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$94,0 + 25100L_{\text{в}} + 35280 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n})$	$94,0 + 25100L_{\text{в}} + 25680 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$9600 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n})$	$4,5 + 3,9L_{\text{в}} + 0,02 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$
2ПЧ-100	Главные выработки	$59,3 \cdot (79 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) L_{\text{г}} + 80 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + 162 \frac{L_{\text{в}}}{t_{\text{в}} t_n} - 14 \frac{1}{t_{\text{в}}}$	$54,8 \cdot (92 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) + (1,1C_1)L_{\text{в}} + (73 + 0,001C_1 - \frac{1,5}{t_{\text{в}}} \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + 0,95t_{\text{в}})$	$28600L_{\text{в}} + 118830 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}) - 3060$	$94,0 + 28600L_{\text{в}} + 70830 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$48000 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} - 4000$	$C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n})$	$4,5 + 3,9L_{\text{в}} + 0,02 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$
1ПЧ-120	Главные выработки	$59,3 \cdot (100 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) L_{\text{г}} + 91 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + 138 \frac{L_{\text{в}}}{t_{\text{в}} t_n} - 27 \frac{1}{t_{\text{в}}}$	$69,8 \cdot (129 - 7 \frac{C_1}{t_n} + 0,18 \text{элпр} A_{\text{сум}}) + (1,1C_1)L_{\text{в}} + (83 + 0,001C_1 - \frac{1,5}{t_{\text{в}}} \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + 0,95t_{\text{в}})$	$61100L_{\text{в}} + 125250 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} + C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}) - 7060$	$94,0 + 61100L_{\text{в}} + 84450 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$	$40800 \frac{L_{\text{в}}}{t_n} - 8000$	$C_1(214,0L_{\text{в}} + 21,4 \frac{L_{\text{в}}}{t_n})$	$4,5 + 3,9L_{\text{в}} + 0,02 \frac{L_{\text{в}}}{t_n}$



Таблица 5.3

Тип ткане- вой ленты	Ширина ленты, мм	Цена 1 м тканевой ленты при числе прокладок					
		3	4	5	6	7	8
ПВХ-120	800	-	23,0	27,8	32,5		
	900	-	25,9	31,3	36,6		
	1000	-	28,8	34,8	40,7		
2ШБКНЛ-100	800	-	20,0	23,3	26,0	28,3	
2ШТК-100	900	-	22,5	26,0	29,3	32,8	
2ШТА-100	1000	-	25,0	29,0	32,6	36,4	
2ШБКНЛ-150	800	17,1	21,1	24,8	28,8	32,8	36,8
	900	19,2	23,8	27,8	32,3	36,9	41,4
	1000	21,3	26,4	31,0	36,0	41,0	46,0
2ШТК-200	800	20,3	24,6	29,2	33,6	38,6	
	900	22,8	27,7	32,8	37,8	43,4	
2ШТА-200	1000	25,4	30,8	36,5	42,0	48,3	

Таблица 5.4

Тип резинокросовой ленты	Ширина ленты, мм	Оптовая цена, руб/м
ЗРЛ0-1500	1000	43,4
	1200	57,4
2ЛЛ0-2500	1000	57,1
	1200	66,6

Таблица 5.5

Нормированные сроки службы  
конвейерных лент

Тип конвейерной ленты	Срок службы ленты, мес.	Документ, нормирующий срок службы конвейерной ленты
Резинотканевые типа 2Ш при транспортировке		ГОСТ 20-76
антрацитов каменных углей	24 28	
ПВХ	30	ТУ 38-20593-70
Резинотросовые	60	ТУ 38-105841-75

## Локомотивный транспорт

Экономические показатели	Формулы для определения экономических показателей при откатке		
	аккумуляторными электровазонами типа		контактными электровазонами
	АМ8, АРП10, АРП14	2АМ-8Д	
Суточные эксплуатационные расходы, $C_в$ , руб.	$N_p (76 - 0,4 t_r + 0,0012 C_1 + 0,0033 C_2 + 0,0013 n_2 C_3) + L_в (11,7 + 0,0037 A_{сум} + \frac{66,3}{t_в})$	$N_p (76 - 0,4 t_r + 0,0012 C_1 + 0,007 C_2 + 0,0013 n_2 C_3) + L_в (11,7 + 0,0037 A_{сум} + \frac{66,3}{t_в})$	$N_p (49 + 0,011 C_1 + 0,0011 n_2 C_3) + L_в (10,7 + 0,003 A_{сум} + \frac{100}{t_в})$
Суточные приведенные затраты, $C_n$ , руб.	$N_p (97 - 0,4 t_r + 0,0019 C_1 + 0,005 C_2 + 0,002 n_2 C_3) + L_в (53,8 + 0,0037 A_{сум} + \frac{66,3}{t_в})$	$N_p (97 - 0,4 t_r + 0,0019 C_1 + 0,01 C_2 + 0,002 n_2 C_3) + L_в (53,8 + 0,0037 A_{сум} + \frac{66,3}{t_в})$	$N_p (50,4 + 0,0019 C_1 + 0,0018 n_2 C_3) + L_в (52,8 + 0,003 A_{сум} + \frac{100}{t_в})$
Капитальные затраты, $K$ , руб. по оборудованию по горным выработкам	$700 + N_p (6900 + 1,55 C_1 + 3,1 C_2 + 1,35 n_2 C_3)$	$700 + N_p (6900 + 1,55 C_1 + 6,2 C_2 + 1,35 n_2 C_3)$	$4200 L_в + N_p (1400 + 1,5 C_1 + 1,35 n_2 C_3)$
Явочный состав, чел.	$3,6 N_p + 0,0036 n_2 N_p + 1,2 L_в$	$3,5 N_p + 0,0036 n_2 N_p + 1,2 L_в$	$3,3 N_p + 0,006 n_2 N_p + 1,5 L_в$

Обозначения, принятые в формулах:

$A_{сум}$  — суточный грузопоток, т

$L_в$  — протяженность откатки, км

$N_p$  — число рабочих локомотивов

$C_1$  — оптовая цена локомотива без стоимости батарей, руб.

$C_2$  — оптовая цена аккумуляторной батареи, руб.

$C_3$  — оптовая цена вагонетки, руб.

$n_2$  — число вагонеток в составе

$t_r$  — срок службы гаража, лет

$t_в$  — срок службы выработки, лет

Таблица 5.7

Формулы для определения экономических показателей при локомотивном транспорте								
Тип локомотива	Категория	Тип батареи	Суточные эксплуатационные расходы, руб.	Суточные при-бежные затраты, руб.	Капитальные затраты, руб.			Явочный состав, чел.
					Всего	в том числе по		
						оборудованию	зодным выработкам	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
АМ-ВД	500	96ТЖН-350	$N_p(89+0,0013n_x C_3-0,4tr) + L_3(12+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(117+0,002n_x C_3-0,4tr) + L_3(54+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(58270+1,35n_x C_3) - 1700N_p^2 + 86500L_3 + 28900$	$N_p(21470+1,35n_x C_3) + 700$	$28200 + 36800N_p - 1700N_p^2 + 86500L_3$	$3,8N_p + 1,2L_3 + 0,0036n_x N_p$
АМ-ВД	500	96ТНЖШ-500	$N_p(92+0,0013n_x C_3-0,4tr) + L_3(12+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(122+0,002n_x C_3-0,4tr) + L_3(54+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(61150-1,35n_x C_3-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28900$	$N_p(24350+1,35n_x C_3) + 700$	$N_p(36800-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28200$	$N_p(3,6+0,0036n_x) + 1,2L_3$
АМ-ВД	500	112ТЖН-350	$N_p(90+0,0013n_x C_3-0,4tr) + L_3(12+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(118+0,002n_x C_3-0,4tr) + L_3(54+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(59160+1,35n_x C_3-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28900$	$N_p(22360+1,35n_x C_3) + 700$	$N_p(36800-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28200$	$N_p(3,6+0,0036n_x) + 1,2L_3$
АМ-ВД	900	112ТНЖШ-500	$N_p(94+0,0013n_x C_3-0,4tr) + L_3(12+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(124+0,002n_x C_3-0,4tr) + L_3(54+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(62640+1,35n_x C_3-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28900$	$N_p(25840+1,35n_x C_3) + 700$	$N_p(36800-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28200$	$N_p(3,6+0,0036n_x) + 1,2L_3$
2АМВД	500	2*96ТЖН-350	$N_p(103+0,0013n_x C_3-0,4tr) + L_3(12+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(137+0,002n_x C_3-0,4tr) + L_3(54+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(72650+1,35n_x C_3-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28900$	$N_p(33850+1,35n_x C_3) + 700$	$N_p(36800-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28200$	$N_p(3,6+0,0036n_x) + 1,2L_3$
2АМВД	500	2*96ТНЖШ-500	$N_p(109+0,0013n_x C_3-0,4tr) + L_3(12+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(147+0,002n_x C_3-0,4tr) + L_3(54+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(78600+1,35n_x C_3-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28900$	$N_p(41800+1,35n_x C_3) + 700$	$N_p(36800-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28200$	$N_p(3,6+0,0036n_x) + 1,2L_3$
2АМВД	900	2*112ТЖН-350	$N_p(105+0,0013n_x C_3-0,4tr) + L_3(12+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(140+0,002n_x C_3-0,4tr) + L_3(54+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(74640+1,35n_x C_3-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28900$	$N_p(37840+1,35n_x C_3) + 700$	$N_p(36800-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28200$	$N_p(3,6+0,0036n_x) + 1,2L_3$
2АМВД	900	2*112ТНЖШ-500	$N_p(113+0,0013n_x C_3-0,4tr) + L_3(12+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(152+0,002n_x C_3-0,4tr) + L_3(54+0,004Acum + \frac{66}{t_3})$	$N_p(81580+1,35n_x C_3-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28900$	$N_p(44780+1,35n_x C_3) + 700$	$N_p(36800-1700N_p^2) + 86500L_3 + 28200$	$N_p(3,6+0,0036n_x) + 1,2L_3$

Продолжение табл. 5.7.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
АРП10	600	112ТНЖШ-500	$N_p(98+0,0013n_2C_3-Q_4t_r)+$ $+L_8(12+0,004A_{сум}+\frac{66}{t_8})$	$N_p(130+0,002n_2C_3-Q_4t_r)+$ $+L_8(54+0,004A_{сум}+\frac{66}{t_8})$	$N_p(67510+1,35n_2C_3-1700N_p)+$ $+86600L_8+28900$	$N_p(30710+1,35n_2C_3)+$ $+700$	$N_p(36800-1700N_p)+$ $+86600L_8+28200$	$N_p(3,6+0,0036n_2)+$ $+1,2L_8$
АРП14	900	161ТНЖШ-650	$N_p(112+0,0013n_2C_3-Q_4t_r)+$ $+L_8(12+0,004A_{сум}+\frac{66}{t_8})$	$N_p(153+0,002n_2C_3-Q_4t_r)+$ $+L_8(54+0,004A_{сум}+\frac{66}{t_8})$	$N_p(83440+1,35n_2C_3-1700N_p)+$ $+86600L_8+28900$	$N_p(46640+1,35n_2C_3)+$ $+700$	$N_p(36800-1700N_p)+$ $+86600L_8+28200$	$N_p(3,6+0,0036n_2)+$ $+1,2L_8$
АРП14	900	161ТНЖШ-650	$N_p(133+0,0013n_2C_3-Q_4t_r)+$ $+L_8(12+0,004A_{сум}+\frac{66}{t_8})$	$N_p(181+0,002n_2C_3-Q_4t_r)+$ $+L_8(54+0,004A_{сум}+\frac{66}{t_8})$	$N_p(100930+1,35n_2C_3-1700N_p)+$ $+86600L_8+28900$	$N_p(64130+1,35n_2C_3)+$ $+700$	$N_p(36800-1700N_p)+$ $+86600L_8+28200$	$N_p(3,6+0,0036n_2)+$ $+1,2L_8$
К10	600	—	$N_p(55+0,0011n_2C_3)+$ $+L_8(20+0,003A_{сум}+\frac{100}{t_8})$	$N_p(60+0,0018n_2C_3)+$ $+L_8(70+0,003A_{сум}+\frac{100}{t_8})$	$N_p(10450+1,35n_2C_3)+$ $+99800L_8+66700$	$N_p(9050+1,35n_2C_3)+$ $+4200L_8$	$1400N_p+95600L_8+$ $+66700$	$N_p(3,3+0,0036n_2)+$ $+1,5L_8$
К14	900	—	$N_p(58+0,0011n_2C_3)+$ $+L_8(20+0,003A_{сум}+\frac{100}{t_8})$	$N_p(66+0,0018n_2C_3)+$ $+L_8(70+0,003A_{сум}+\frac{100}{t_8})$	$N_p(14950+1,35n_2C_3)+$ $+99800L_8+66700$	$N_p(13550+1,35n_2C_3)+$ $+4200L_8$	$1400N_p+95600L_8+$ $+66700$	$N_p(3,3+0,0036n_2)+$ $+1,5L_8$

Обозначения, принятые в формулах:

- $A_{сум}$  — суммарный грузопоток, т  
 $L_8$  — протяженность откатки, км  
 $N_p$  — число рабочих локомотивов  
 $C_3$  — оптовая цена вагонетки, руб.  
 $n_2$  — число вагонеток в составе  
 $t_r$  — срок службы гаража, лет  
 $t_8$  — срок службы выработки, лет

Таблица 5.8

## Оптовые цены средств рельсового транспорта

Типоразмер	Локомотивы				Вагоны		
	Сцепной вес, кН	Тип батареи	Оптовая цена локомотива без стоимости батарей $C_1$ , руб.	Оптовая цена аккумуляторной батареи $C_2$ , руб.	Тип	Емкость кузова, м <sup>3</sup>	Оптовая цена $C_3$ , руб.
4,5 АРП2м-600	50	66ТЖН-300	5504	1348	ВГ-08	0,8	151
4,5 АРП2м-900	50	66ТЖН-300	5704	1348	ВГ-1,3	1,3	180
5АРВ2-600	500	66ТЖНУ-250П	6500	3500	ВГ-1,4	1,4	186
5АРВ2-900	50	66ТЖНУ-250П	6600	3500	ВГ-1,6	1,6	192
АМ8-1	80	96ТЖН-350	4800				
АМ8-2	80	96ТЖН-350	5500	1900	ВГ-2,5	2,5	323
13АРП-1	130	126ТЖН-550	7930	3584	ВГ-3,3	3,3	346
					ВД-3,3м	3,3	690
ЗКР-60	30	-	2190	-	ВД-4М	4,0	720
10КР2	100	-	5100	-	ВД-5,6М	5,6	970
14КР2А	140	-	8100	-			

Таблица 5.9.

## Канатный транспорт по наклонным выработкам

Экономические показатели	Вид откатки			
	одноканатным канатом в вагонетках	механизированная доставка людей одноканатным канатом	механизированная доставка людей моноканатной дорогой	доставка вспомогательных материалов монорельсовой дорогой
Суточные эксплуатационные расходы, $C_3$ , руб.	$18,0 + 11,4n + 0,00154C_3 + 0,001n_2C_4 + (10 + \frac{88}{t_8})L_8 + (0,01155 + \frac{0,26}{t_8})V + (0,043 + 0,0002 A_{сум}L_8)N_1$	$89,0 + 0,00064C_3 + 0,0008n_2C_4 + (8,3 + \frac{88}{t_8})L_8 + (0,0055 + \frac{0,26}{t_8})V + (0,043 + 0,007t_9)N_1$	$12,6n_2 + 0,0018(C_2 + C_3L_8) + (0,0055 + \frac{0,26}{t_8})V + (0,043 + 0,007t_9)N_1$	$23,4n_2 + 6,5n_9 + 0,002(C_2 + C_3L_8) + 0,0006C_4L_8 + (0,043 + 0,03n_1)N_2$
Суточные приведенные затраты, $Z_n$ , руб.	$18,0 + 11,4n_2 + 0,0015C_3 + 0,0017n_2C_4 + (37 + \frac{88}{t_8})L_8 + (0,044 + \frac{0,26}{t_8})V + (0,043 + 0,0002 A_{сум}L_8)N_1$	$89,0 + 0,0015C_3 + 0,0014n_2C_4 + (35,3 + \frac{88}{t_8})L_8 + (0,044 + \frac{0,26}{t_8})V + (0,043 + 0,007t_9)N_1$	$12,6n_2 + 0,0027(C_2 + C_3L_8) + (0,044 + \frac{0,26}{t_8})V + (0,043 + 0,007t_9)N_1$	$23,4n_2 + 6,5n_9 + 0,003(C_2 + C_3L_8) + 0,0015C_4L_8 + (0,043 + 0,03n_1)N_2$
Капитальные затраты, $K$ , руб. по оборудованию по горным работам	$1,75C_3 + 14n_2C_4 + 1070C_4L_8 + 53,3C_6$	$1,75C_3 + 1,26n_2C_4 + 1070C_4L_8 + 53,5C_6$	$1,75(C_2 + C_3L_8)$	$1,75(C_2 + C_3L_8 + C_4L_8)$
	$55000L_8 + 78,5V$		$78,5V$	—
Штат на работе, чел.	$1,46 + 0,8L_8 + n_2$	$2n_2 + 0,53L_8$	4	$2n_2 + 0,5n_9$

## Обозначения, принятые в формулах:

$n_1$  — число рабочих смен  
 $n_2$  — число вагонеток в составе  
 $n_3$  — число людских вагонеток в составе  
 $n_4$  — число рабочих смен по механизированной доставке людей  
 $n_5$  — число монорельсовых дорог, установленных в данной выработке  
 $t_8$  — срок службы выработки, лет  
 $t_9$  — число часов работы в сутки по механизированной доставке людей, ч  
 $A_{сум}$  — суточный грузооборот, т  
 $L_8$  — протяженность откатки, доставки, км  
 $C_1$  — отпускная цена вагонетки, руб.

$C_2$  — отпускная цена привода и натяжного устройства моноканатной дороги, (монорельсовой дорогой), руб.  
 $C_3$  — отпускная цена 1 м сварочных единиц моноканатной дороги (монорельсовой дорогой), зависящая от длины доставки, руб.  
 $C_4$  — стоимость монорельсового пути и каната на 1 км длины дороги, руб.  
 $C_5$  — отпускная цена лебедки, руб.  
 $C_6$  — стоимость 1 м каната, руб.  
 $C_7$  — отпускная цена людской вагонетки, руб.  
 $V$  — объем камеры лебедки, м<sup>3</sup>  
 $v$  — скорость движения каната, м/с  
 $G$  — грузоподъемность вагонетки, т  
 $N_1$  — установленная мощность двигателя, кВт  
 $N_2$  — мощность электродвигателя монорельсовой дороги, кВт

Погрузочный пункт

Таблица 5.10.

Тип погрузочного пункта	Формулы для определения экономических показателей			
	Суточные эксплуатационные расходы $C_э$ , руб.	Суточные приведенные затраты $Zп$ , руб.	Капитальные затраты $K$ , руб.	Явочный состав, чел.
Стационарный и полустационарный Погрузка угля в вагонетки	$13b, n_1 + 0,0015(C_1 + n_2 C_2 + n_2' C_2) +$ $+ 1,6 \frac{e_1 + e_1'}{t_n}$	$13b, n_1 + 0,0022(C_1 + n_2 C_2 + n_2' C_2) +$ $+ 1,6 \frac{e_1 + e_1'}{t_n}$	$13C_1 + 1,53(n_2 C_2 +$ $+ n_2' C_2)$	$b, n_1$

Обозначения, принятые в формулах:

- $b_1$  — норматив численности в смену машинистов подземных установок при сменной нагрузке до 450 т  $b_1 = 1$ ; при сменной нагрузке свыше 450 т  $b_1 = 2$
- $n_1$  — число рабочих смен
- $C_1$  — оптовая цена погрузочного пункта, руб.
- $C_2$  — оптовая цена вагонетки, руб.
- $n_2$  — число вагонеток технологической емкости
- $n_2'$  — число вагонеток аккумуляторной емкости
- $e_1$  — длина разминовки технологической емкости, м
- $e_1'$  — длина разминовки аккумуляторной емкости, м
- $t_n$  — срок службы погрузочного пункта, лет.



## Приемно-отправительные станции габных наклонных выработок

№№ ст/п/п	Тип приемно-отправительной станции	Формулы для определения экономических показателей			Явочный состав, чел.
		Суточные эксплуатационные расходы С, руб	Суточные приведенные затраты Зп, руб	Капитальные затраты К, руб.	
1.	Верхняя без бункера	$12,8n_1 + 0,0013C_1 + C_2 (0,0018n_2 + 0,0014n_2') + 450(\epsilon_1 + \epsilon_1')(0,0007 - 0,00002t_{н.в.с})$	$12,8n_1 + 0,0019C_1 + C_2 (0,0025n_2 + 0,0021n_2') + 900(\epsilon_1 + \epsilon_1')(0,0007 - 0,00002t_{н.в.с})$	$1,22C_1 + 1,4C_2(n_2 + n_2') + 51(n_2 + n_2') + (40S_2 + 22S_1 + 79)(\epsilon_1 + \epsilon_1')$	3
2.	Верхняя с бункером	$12,8n_1 + 0,0013C_1 + 0,04V_1 + C_2(0,0018n_2 + 0,0014n_2') + 450(\epsilon_1 + \epsilon_1')(0,0007 - 0,00002t_{н.в.с})$	$12,8n_1 + 0,0019C_1 + 0,04V_1 + C_2(0,0025n_2 + 0,0021n_2') + 900(\epsilon_1 + \epsilon_1')(0,0007 - 0,00002t_{н.в.с})$	$1,22C_1 + 1,4C_2(n_2 + n_2') + 51(n_2 + n_2') + 80V_1 + (40S_2 - 22S_1 + 79)(\epsilon_1 + \epsilon_1')$	3
3.	Промежуточная на обходной выработке	$12,8n_1 + 0,04V_1 + 0,0013(C_2 + C_2 + C_2) + 0,0014(n_2 + n_2') + [1530(90 + \frac{H}{\beta}) + 450\epsilon_1'] \cdot (0,0007 - 0,00002t_{н.в.с}) + (N_1 + N_2^{\frac{1}{2}}N_2)(0,043 + 0,0041t, n_1)$	$12,8n_1 + 0,04V_1 + 0,0019(C_2 + C_2 + C_2) + 0,0021C_2(n_2 + n_2') + [3000(90 + \frac{H}{\beta}) + 900\epsilon_1'] \cdot (0,0007 - 0,00002t_{н.в.с}) + (N_1 + N_2^{\frac{1}{2}}N_2)(0,043 + 0,0041t, n_1)$	$1,22(\epsilon_2 + C_2 + C_2) + 1,4C_2(n_2 + n_2') + 51n_2 + 80V_1 + 1530(90 + \frac{H}{\beta}) + (40S_2 - 22S_1 + 19)\epsilon_1'$	3
4.	Промежуточная без обходной выработки	$12,8n_1 + 0,04V_1 + 0,0013(C_2 + C_2 + C_2) + 0,0014(n_2 + n_2') + [450(\epsilon_1 + \epsilon_1') + 30000] (0,0007 - 0,00002t_{н.в.с}) + (N_1 + N_2 + N_2)(0,043 + 0,0041t, n_1)$	$12,8n_1 + 0,04V_1 + 0,0019(C_2 + C_2 + C_2) + 0,0021C_2(n_2 + n_2') + [3000(90 + \frac{H}{\beta}) + 50000] \cdot (0,0007 - 0,00002t_{н.в.с}) + (N_1 + N_2 + N_2)(0,043 + 0,0041t, n_1)$	$1,22(\epsilon_2 + C_2 + C_2) + 1,4C_2(n_2 + n_2') + 51n_2 + 80V_1 + (40S_2 - 22S_1 + 79)(\epsilon_1 + \epsilon_1') + 30000$	3
5.	Промежуточная без обходной выработки для вагонеток с разгрузкой через дно	$12,8n_1 + 0,04V_1 + 0,0013C_2 + N_2 (0,043 + 0,0041t, n_1) + [450(\epsilon_1 + \epsilon_1') + 8000] (0,0007 - 0,00002t_{н.в.с})$	$12,8n_1 + 0,04V_1 + 0,0019C_2 + [900(\epsilon_1 + \epsilon_1') + 16000] (0,0007 - 0,00002t_{н.в.с})$	$1,22C_2 + 51n_2 + 80V_1 + (40S_2 - 22S_1 + 79)(\epsilon_1 + \epsilon_1') + 8000$	3

## Обозначения, принятые в формулах:

$t_1$  — продолжительность смены, ч  
 $n_1$  — число рабочих смен  
 $n_2$  — число вагонеток технологической емкости  
 $n_2'$  — число вагонеток аккумуляторной емкости  
 $n_3$  — число стрелочных переводов технологической емкости  
 $n_3'$  — число стрелочных переводов аккумуляторной емкости  
 $C_1$  — отпускная цена грузозащитного пункта, руб  
 $C_2$  — отпускная цена вагонетки, руб  
 $C_3$  — отпускная цена толкателя, руб  
 $C_4$  — отпускная цена опрокидывателя, руб  
 $C_5$  — отпускная цена питателя, руб  
 $N_1$  — установленная мощность двигателя толкателя, кВт

$N_2$  — установленная мощность двигателя питателя, кВт  
 $N_3$  — установленная мощность двигателя опрокидывателя, кВт  
 $\epsilon_1$  — длина разминки технологической емкости, м  
 $\epsilon_1'$  — длина разминки аккумуляторной емкости, м  
 $t_{н.в.с}$  — срок службы приемно-отправительной станции, лет  
 $V_1$  — объем камеры бункера, м<sup>3</sup>  
 $H$  — расстояние по вертикали, необходимое для размещения бункера и грузозащитного устройства, м  
 $\beta$  — угол наклона выработки

Таблица 5.12.

*Приемно-отправительные станции вспомогательных выработок  
(откатка одноконцевым канатом)*

<i>Формулы для определения экономических показателей</i>			
<i>Суточные эксплуатационные расходы Сэ, руб.</i>	<i>Суточные приведенные затраты Эп, руб.</i>	<i>Капитальные затраты К, руб.</i>	<i>Явочный состав, чел.</i>
$9,7 n, b_1 + 0,0013 n_3 C_3 + 0,0014 n_2 C_2 +$ $+ \ell_1 (0,35 - 0,01 t_{п.в.с}) + n_3 N (0,043 + 0,00003 A_{сут})$	$9,7 n, b_1 + 0,0019 n_3 C_3 + 0,0028 n_2 C_2 +$ $+ \ell_1 (0,6 - 0,01 t_{п.в.с}) + n_3 N (0,043 + 0,00003 A_{сут})$	$1,22 n_3 C_3 + 2,8 n_2 C_2 + 500 \ell_1$	$n, b_1$

*Обозначения, принятые в формулах:*

$A_{сут}$  — суточный грузооборот, т

$n_1$  — число рабочих смен

$b_1$  — норматив численности рабочих на одну площадку в смене. При сменной нагрузке до 100 т  $b_1 = 1$ , при сменной нагрузке свыше 100 т  $b_1 = 2$

$n_2$  — число вагонеток на приемно-отправительной станции

$n_3$  — число толкателей

$C_2$  — оптовая цена вагонетки, руб.

$C_3$  — оптовая цена толкателя, руб.

$\ell_1$  — длина разминьки, м

$t_{п.в.с}$  — срок службы, лет

$N$  — установленная мощность двигателя толкателя, кВт

расходы, связанные с заменой оборудования в условиях действующих шахт.

5.1.1. Капитальные затраты на проведение I м выработки для Донецкого бассейна, определяются по формуле

$$C_{np} = \mu P (K'_1 S_g + K'_2) \prod_{i=1}^n K_{pi}, \text{ руб.},$$

где  $\mu$  - областной коэффициент, учитывающий уровень зарплаты и цен на материалы в различных районах (для выработок, закрепленных металлом, по Донецкому бассейну  $\mu \neq 1$ );  $P$  - коэффициент, учитывающий общешахтные расходы и плановые накопления (для нового строительства  $P = 2,5$ , для реконструкции шахт  $P = 2,15$ , для действующих шахт  $P = 1,6$ );  $S_g$  - сечение выработки в свету, м<sup>2</sup>;  $\prod_{i=1}^n K_{pi}$  - произведение поправочных коэффициентов для  $i$ -х условий ведения горных работ, неучтенных каталогом единичных расценок на горнопроходческие работы по Донецкому бассейну в условиях шахт, опасных по газу  $K_{pi} = 1,0$ , негазовых -  $K_{pi} = 0,9$ ; при наличии каплеза непрерывными струями в забое подготовительной выработки  $K_{pi} = 1,1$ ;  $K'_1, K'_2$  - стоимостные коэффициенты, значения которых для выработок, закрепленных стальной арочной крепью, приведены в табл. 5.13.

Таблица 5.13

Сечение выработки, в свету, м <sup>2</sup>	В том числе по породе, %	Коэффициент крепости пород			
		$f = 2 + 3$		$f = 4 + 6$	
		$K'_1$	$K'_2$	$K'_1$	$K'_2$
5,9 - 6,7	100	23,9	10	23	II
7,9 - 12,5	100	15,4	46	14,1	49
13,7 - 16,4	100	11,3	150	25,9	102
7,9 - 12,5	60-4I	15,8	36	14,2	34
13,7 - 14,1	60-4I	21,1	10	16,7	II
16,4	65-5I	20	10	18,8	II

5.1.2. Затраты на расширение I м выработки определяется из выражения

$$\Delta C_{pac} = \rho_1 S_n - \rho_2 S_c + \rho_3, \text{ руб.},$$

где  $S_c, S_n$  - соответственно старое и новое сечение выработки в свету, м<sup>2</sup>;  $\rho_1, \rho_2, \rho_3$  - коэффициенты, значения которых в зависимости от вида крепи выработки приведены в табл.5.14.

Таблица 5.14

Вид крепи выработки	Значения коэффициентов		
	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$
Арочная металлическая	24,95	13,75	16,85
Железобетонная	21,38	12,82	31,70

5.1.3. Затраты на поддержание горных выработок, проводимых в массиве угля или пород, определяются по формуле

$$C_{\text{под}} = z S K_n K'_o K_y, \text{ руб.},$$

где  $z$  - стоимость поддержания 1 м<sup>3</sup> горных выработок в свету при средних горно-геологических условиях. Значения  $z$  приведены в табл.5.15;  $S$  - площадь поперечного сечения выработки в свету, м<sup>2</sup>;  $K_n$  - коэффициент, учитывающий влияние глубины разработки.

Таблица 5.15

Стоимость поддержания 1 м<sup>3</sup> горных выработок в свету при средних горно-геологических условиях ( $z$ )

Пологие и наклонные пласты		
Деревянная крепь	Металлическая крепь	Крепи из железобетонных стоек
3,0	1,1	0,84

Для подготовительных выработок, закрепленных металлическими арками,

$$K_n = 0,0035 (H - 114),$$

где  $H$  - глубина разработки, м;  $K'_o$  - коэффициент, учитывающий способ проведения и охраны выработки ( $K'_o = 0,3 - 0,5$ );  $K_y$  - коэффициент, учитывающий влияние устойчивости боковых пород. Значения коэффициента по данным Донуги приведены в табл.5.16.

Таблица 5.16

**Значения коэффициента, учитывающего влияние устойчивости боковых пород ( $k_y$ )**

Класс пород	Значения коэффициента $k_y$	
	при деревянной крепи	при металлической крепи и из железобетонных стоек
Устойчивые	0,5	0,4
Средней устойчивости	1,0	1,0
Неустойчивые	1,75	2,2

**5.1.4. Определение затрат, связанных с заменой транспортного оборудования**

Определение затрат, связанных с заменой транспортного оборудования в условиях действующих и реконструируемых шахт, производится в следующей последовательности.

Определяется остаточная стоимость  $\varphi_0$  заменяемого (ликвидируемого) оборудования, которое не может быть передано на другие участки или шахты для дальнейшей эксплуатации.

Как правило, эта стоимость определяется по данным бухгалтерского учета. При отсутствии таких данных она устанавливается путем сравнения фактических и нормативных сроков службы оборудования по формуле

$$\varphi_0 = \varphi_n \frac{T_n - T_\phi}{T_n}, \text{ руб.},$$

где  $\varphi_n$  - первоначальная стоимость оборудования, руб.;  $T_n$  - нормативный (средний) срок службы оборудования, лет;  $T_\phi$  - фактический срок службы заменяемого (ликвидируемого) оборудования, лет.

Определяется стоимость демонтажа  $C_d$  заменяемого оборудования по формуле

$$C_d = G \zeta, \text{ руб.},$$

где  $G$  - вес демонтируемого оборудования, т;  $\zeta$  - удельная стоимость монтажно-демонтажных работ. Принимается по методике [2] или определяется в размере 8% от стоимости оборудования, т.е.

$$C_d = 0,08 \varphi_n, \text{ руб.}$$

5.2. Суммарные значения каждого показателя по всем звеньям транспорта, входящим в рассматриваемую технологическую схему (базовую и по каждому варианту), заносятся в сводную таблицу 5.17.

5.3. Из сравниваемых вариантов сокращения многозвенности транспорта для реализации принимается вариант технологической схемы транспорта, характеризующийся наименьшими приведенными затратами, отнесенными к одной тонне добываемого угля (удельные приведенные затраты).

Удельные приведенные затраты определяются

$$Z'_R = \frac{Z_n}{A_{cym}}, \text{ руб./т.},$$

где  $Z_n$  – суточные приведенные затраты, руб.;  $A_{cym}$  – суточная добыча шахты, т.

5.4. Экономическая эффективность принятого к реализации варианта сокращения многозвенности транспорта определяется по формуле

$$\mathcal{E} = [(C_1 - C_2) - E_n \cdot (K'_2 - K'_1)] A_r + \mathcal{E}_{\text{экон.}}, \text{ руб.},$$

где  $C_1$  – себестоимость транспортирования при базовом варианте, руб/т;  $C_2$  – себестоимость транспортирования при принятом варианте технологической схемы транспорта, руб/т;  $K'_1$  и  $K'_2$  – удельные капитальные вложения на транспорт при базовом и принятом вариантах технологических схем транспорта, руб/т;  $E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений,  $E_n = 0,15$ ;  $A_r$  – годовой объем транспортирования угля при принятом варианте технологической схемы транспорта, т;  $\mathcal{E}_{\text{экон.}}$  – дополнительный годовой экономический эффект (+) или ущерб (-), получаемый в смежных технологических звеньях в результате учета косвенных последствий ввода в эксплуатацию новой технологической системы транспорта, руб.

Себестоимость транспортирования определяется при базовом варианте

$$C_1 = \frac{Z_1}{A_{cym}}, \text{ руб./т.},$$

где  $Z_1$  – суточные эксплуатационные расходы при базовом варианте, руб.;  $A_{cym}$  – объем транспортирования угля при базовом варианте, т/сут;

при принятом варианте технологической схемы транспорта

$$C_2 = \frac{Z_{2.2}}{A_{cym_2}}, \text{ руб./т.},$$

**Результаты расчетов технико-экономических показателей  
сравнимых вариантов сокращения многозвенности подземного  
транспорта**

Варианты техно- логических схем транспорта	Суточные эксплуатацион- ные расходы, руб.	Суточные приведенные затраты, руб.	Капитальные затраты, руб.	Величина шта- та обслужи- вающего персо- нала, чел.	Удельные при- веденные зат- раты, руб/т
--	--	--	------------------------------	--	---

Базовый вариант

Вариант 1

Вариант 2

Вариант 3

и т.д.

где  $\mathcal{E}_2$  - суточные эксплуатационные расходы при принятом варианте технологической схемы транспорта, т/сут;  $A_{сум_2}$  - объем транспортирования угля при принятом варианте технологической схемы транспорта, т/сут.

Удельные капитальные вложения рассчитываются при базовом варианте

$$K'_1 = \frac{K_1}{A_r}, \text{ руб/т,}$$

где  $K_1$  - капитальные вложения при базовом варианте, руб.;

$A_r$  - годовой объем транспортирования угля при базовом варианте, т.

При принятом варианте технологической схемы транспорта

$$K'_2 = \frac{K_2}{A_{r_2}}, \text{ руб/т,}$$

где  $K_2$  - капитальные вложения при принятом варианте схемы транспорта, руб.;  $A_{r_2}$  - годовой объем транспортирования угля при принятом варианте схемы транспорта, т.

Косвенный эффект в результате ввода новой технологической схемы транспорта учитывается по формуле.

где  $\mathcal{E}_{\text{кос}} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_4 + \mathcal{E}_5$ , эффект или ущерб от сортности угля, руб.;  $\mathcal{E}_4$  - годовой экономический эффект от повышения нагрузки на транспортное звено, руб.;  $\mathcal{E}_5$  - годовой экономический эффект от повышения нагрузки на шахту, руб.

5.4.1. Экономический эффект или ущерб от изменения качества угля по выходу отдельных классов в результате изменения переизмельчения при транспортировании по каждому варианту определяется в следующей последовательности:

прирост выхода антрацита класса 0-6 мм в процентах к общему количеству транспортируемого угля по формуле

$$U_M = K_f K_2 \sum_{i=1}^n U_i,$$

где  $U_M$  - дополнительный выход штыба на транспортном маршруте, %;  $K_f$  - коэффициент, учитывающий крепость угля  $f$  по шкале М.М.Протоdjeяконова,

$$K_f = 1,55 - 0,26 f;$$

$K_2$  - коэффициент, учитывающий влияние гранулометрического состава угля

$$K_2 = \frac{18,4}{U_0} + 0,08;$$

$U_0$  - содержание штыба в угле, поступающем на транспортную установку в начале маршрута, %;  $U_i$  - измельчение угля по



каждой транспортной операции, %.

Измельчение угля на каждой транспортной операции определяется по следующим формулам:

транспортирование скребковыми конвейерами

$$U_c = 1,7 \cdot 10^{-2}, \%$$

транспортирование ленточными конвейерами

$$U_n = 4,5 \cdot 10^{-4}, \%$$

транспортирование в вагонетках, скипах

$$U_g = 3 \cdot 10^{-4}, \%$$

транспортирование по скатам

$$U_{ск} = 3,5 \cdot 10^{-2}, \%$$

перегрузка на скребковый конвейер

$$U_{пк} = 0,5, \%$$

перегрузка на ленточный конвейер

$$U_{пл} = 0,26, \%$$

погрузка в вагонетку, в бункер

$$U_{пб} = 0,45, \%$$

где  $L$  - длина транспортирования, м;  $H$  - высота падения угля при перегрузке или погрузке, м,

Производится пересчет выхода сортов антрацита в результате увеличения выхода штыба.

Определяется средневзвешенная отпускная цена 1 т угля при сравниваемых вариантах транспортирования ( $U_1, U_2$ ).

Определяется экономический эффект от изменения сортности антрацита по формуле

$$Э_A = A_{сум} (U_1 - U_2), \text{ руб/сут.}$$

Если данные по выходу отдельных сортов антрацита, а следовательно, средневзвешенной отпускной цены 1 т угля отсутствуют, то расчет  $Э_A$  производят укрупненно по формуле

$$Э_A = \frac{A_{сум} U_w}{100} (U_w - U_{к.с}), \text{ руб/сут.}$$

где  $U_w$  - суммарный прирост выхода штыба при одном варианте по сравнению с другим, %;  $U_w$  - оптовая цена за тонну угля марки

Аш, руб/т;  $U_{\text{ко}}$  - оптовая цена за тонну угля марки АКО класса 25-100 > 25, руб/т.

5.4.2. При увеличении нагрузки на отдельное транспортное звено и постоянной добыче угля по шахте в целом, если известна величина условно постоянных расходов для данного звена до и после повышения нагрузки, годовой экономический эффект  $\mathcal{E}_4$  определяется по формуле

$$\mathcal{E}_4 \approx (C_1'' \alpha_n - C_2''), \text{ руб.},$$

где  $C_1''$  и  $C_2''$  - годовые условно постоянные расходы по обслуживанию данного технологического звена до и после повышения нагрузки на него, руб.;  $\alpha_n$  - коэффициент роста нагрузки на транспортное звено.

Если же конкретная величина условно постоянных расходов для данного транспортного звена неизвестна, то при  $\alpha_n \leq 1,1$  значение  $\mathcal{E}_4$  находится из выражения

$$\mathcal{E}_4 = \frac{\gamma_{\text{об}} C_{\text{ш}} \mathcal{D}_{1с} \pi_{\text{дн}}}{100} (\alpha_n - 1), \text{ руб.};$$

при  $\alpha_n > 1,1$   $\mathcal{E}_4$  определяется по формуле

$$\mathcal{E}_4 = \frac{\gamma_{\text{об}} C_{\text{ш}} \mathcal{D}_{1с} \pi_{\text{дн}}}{100} [0,1(\alpha_n - 1) \cdot 0,8], \text{ руб.},$$

где  $\gamma_{\text{об}}$  - удельный вес условно постоянных расходов по звеньям, непосредственно обслуживающим один очистной забой, в общешахтной себестоимости 1 т угля, %;  $C_{\text{ш}}$  - производственная себестоимость 1 т угля в целом по шахте до ввода новой техники (технологии), руб.;  $\mathcal{D}_{1с}$  - суточная нагрузка на шахту в период, предшествовавший внедрению на ней новой техники;  $\pi_{\text{дн}}$  - число дней работы шахты в году.

Для лав, оборудованных механизированными крепями, множитель 0,8 необходимо заменить множителем 0,7.

5.4.3. При вводе на общешахтных процессах новой техники (технологии), повышающей нагрузку на предприятие в целом, годовая экономия рассчитывается с учетом коэффициента роста нагрузки на шахту в результате данного мероприятия.

При  $\alpha_{\text{ш}} \leq 1,1$  по формуле

$$\mathcal{E}_5 = \frac{\gamma_{\text{ш}} C_{\text{ш}} \mathcal{D}_{1с} \pi_{\text{дн}}}{100} (\alpha_{\text{ш}} - 1), \text{ руб.},$$

при  $\alpha_{\text{ш}} > 1,1$   $\mathcal{E}_5$  рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_5 = \frac{\gamma_{\text{ш}} C_{\text{ш}} \mathcal{D}_{1с} \pi_{\text{дн}}}{100} [0,1 + (\alpha_{\text{ш}} - 1) \cdot 0,7], \text{ руб.},$$

где  $\gamma_{ш}$  – удельный вес условно постоянных расходов на обслуживание общешахтных звеньев в производственной себестоимости 1 т угля по шахте, %.

Рекомендуемые средние значения показателей  $\gamma_{об}$  и  $\gamma_{ш}$  для условий шахт Донбасса приведены в приложении 3 к "Методике определения экономической эффективности использования в угольной промышленности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений".

## 6. Порядок оформления, рассмотрения и утверждения рекомендаций по сокращению многозвенности транспорта

6.1. Рекомендации по сокращению многозвенности транспорта разрабатываются шахтой и оформляются в виде:

пояснительной записки, содержащей материалы анализа существующего состояния транспорта, данные выбора и расчета транспортного оборудования, описания сравниваемых вариантов технологических схем транспорта, предложения по реализации предлагаемых технических решений по сокращению многозвенности основного и вспомогательного транспорта, результаты расчетов экономической эффективности сравниваемых вариантов;

графического материала, отображающего технологическую схему существующего транспорта шахты и предлагаемую технологическую схему транспорта, обеспечивающую сокращение его многозвенности.

Графический материал оформляется в соответствии с требованиями "Основных положений по проектированию подземного транспорта новых и действующих угольных шахт" (М., 1977).

6.2. Рекомендации по сокращению многозвенности транспорта представляются производственному объединению для утверждения и принятия решения по их реализации.

## Список литературы

1. Нормативы путевого развития, организации маневровых работ и механизации погрузочных пунктов. Донецк, МУП УССР, 1969.

2. Приложение 3 к "Методике определения экономической эффективности использования в угольной промышленности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений". М., ЦНИЭИуголь, 1979.



## Приложение I

**Техническая характеристика  
средств основного и вспомогательного транспорта**



Таблица I

## Техническая характеристика подземных ленточных конвейеров унифицированного ряда

Тип конвейера	Принимаемая способность, м <sup>3</sup> /мин		Ширина ленты, мм	Скорость ленты, м/с	Суммарная мощность привода, кВт	Длина установки, м	Отпускная цена, руб.		Пределы радиального использования по производительности, т/ч		Основное назначение	Стадия освоения	Завод-изготовитель
	стандартная установка	полустандартная установка					установки	ставка метров средней части	min	max			
1Л80	7,2 9,3	6,5 8,4	800	1,6 2,0	40	600	15350	1150	100 150	330 420	Для участков выработок с углами наклона от -3 до +6°	Серийный	Александровский машзавод
1ЛТ80	-	6,5 8,4	800	1,6 2,0	40	500	38000	1150	100 150	330 420	Для выработок с углами наклона от -3 до +6°, непосредственно примыкающих к лавам	Серийный	"-
2Л80	7,2 9,3	6,5 8,4	800	1,6 2,0	до 110	1000	39000	1130	100 150	330 420	Для участков выработок с углами наклона от -3 до +6°	Серийный	"-
1Л100	11,2	-	1000	1,6	200	1000	70000	2200	150	530	Для выработок с углами наклона от -3 до +6°	Серийный	Краснолучский машзавод
1Л100К	11,2	10,1	1000	1,6	100	500	25000	1930	150	550	Для участков выработок с углами наклона от -3 до +6°	Серийный	"-
1ЛТ100	-	10,1 15,7	1000	1,6 2,5	200		81308		150 500	530 840	Для выработок с углами наклона от -10 до +10°, непосредственно примыкающих к лавам	1978	"-
1ЛУ100	11,2	-	1000	1,6	200	700	32000	1930	200	530	Для уклонов с углами наклона от 6 до 18°	Серийный	"-
2ЛУ100	13,3	-	1000	2,0	500	1000	75000	2200	250	688	Для капитальных уклонов с углами наклона от 6 до 18°	Серийный	"-
1ЛБ100	11,2	10,1	1000	1,6	100	1000	52200	2170	150	530	Для бремсбергов с углами наклона от -3 до -16°	Серийный	"-
1ЛУ120	25	-	1200	2,5	500	1000	113500	4700	450	1200	Для капитальных выработок с углами наклона от 0 до +18°	Серийный	Александровский машзавод
2ЛБ120	31,6	-	1200	3,15	500		203645		300	1400	Для капитальных бремсбергов с углами наклона от -3 до -16°	Серийный	"-
2ЛУ120 А	31,6	-	1200	3,15	1000				700	1400	Для капитальных выработок с углами наклона от 0 до 18° и наклонных стволов с углами наклона до 18°	Серийный	"
Б	31,6	-	1200	3,15	1500		194600	5600	700	1400			
В	31,6	-	1200	3,15	1000				700	1400			



Таблица 2

## Техническая характеристика рудничных электровозов

Модель электровоза	Сцепная масса, т	Ширина колеи, мм	Тяговое усилие часового режима, т	Скорость при часовом режиме, км/ч	Тяговый электродвигатель			Тип аккумуляторной батареи	Основные размеры, мм			Хвостовая база, мм
					Тип	Число	Суммарная мощность, кВт		Длина по буферам	Ширина по выступающим частям	Высота от головки рельса	
AK-2y	2,2	600 900	224/330 <sup>x)</sup>	3,45/3,95 <sup>x)</sup>	MT-2	1	2,45/4 <sup>x)</sup>	36ТЭН-300	2015	900 1050	1180	650
4,5АР12М	4,5	600 900	700	6,66	ЭДР6	2	12	66ТЭН300	3300	1000 1300	1400	900
5АРБ2	5	600 900	700	6,66	ЭДР6	2	12	66ТЭН300п	3480	1000 1300	1450	950
АРП7	7	600 900	910	7,5	ДРТ10	2	20	102ТЭН550-У5	4200	1050 1350	1500	1500
АРВ7	7	600 900	910	7,5	ДРТ10	2	20	88ТЭНК400-75	4200	1050 1350	1500	1500
АМ8Д-600	8	600	1160	6,0	ДРТ12	2	20,3	96ТЭН-350	4550	1045	1415	1200
АМ8Д-900	8	900	1160	7,2	ДРТ12	2	24	112ТЭН-350	4550	1345	1415	1200
2АМ8Д-600	16	600	2320	6,0	ДРТ12	4	40,6	2x96ТЭН-350	9470	1045	1415	1200
2АМ8Д-900	16	900	2900	7,2	ДРТ12	4	48	2x112ТЭН-350	9470	1345	1415	1200
АНП10	10	600	1220	7,07	ДРТ13	2	26	112ТЭН550	5095	1060	1510	1300
АРП14	14	900	1780	9,12	ДРТ23	2	46	161ТЭНК-600	5865	1360	1510	1650
АРП28	28	900	3560	9,12	ДРТ23	4	92	161ТЭНК-600	11870	1360	1510	1650
<sup>x)</sup> В числителе	- значения при	полном поле, в знаменателе - при ослабленном контактные электровозы										
7КР1y	7	600 900	1680	10,5	ЭДР25	2	50	-	4500	1032 1332	1500 <sup>xx)</sup>	1200
К10	10	600 900	1660	12,2	ЭТ31	2	62	-	5200/4760 <sup>xxx)</sup>	1050 1350	1800	1200
К14	14	600 900	2400	12,8	ЭТ46	2	90	-	5750/5440 <sup>xxx)</sup>	1350	1800	1800

<sup>xx)</sup> Высота по кабине электровоза<sup>xxx)</sup> В числителе - длина с автосцепкой, в знаменателе - со штырьевой сцепкой

Техническая характеристика тяговых аккумуляторных батарей

Таблица 3

Техническая характеристика	Модели батарей										
	36ТНЛШ350	66ТНЛШ350п	96ТНЛШ500	112ТНЛШ500	126ТНЛШ650	36ТЛН300	66ТЛН300	66ТЛНУ2А01	66ТЛНШ350	112ТЛНШ500	126ТЛНШ650
Номинальная емкость батареи, А.ч	350	300	500	500	650	300	300	200	350	500	550
Число аккумуляторов в батарее	36	66	96	112	126	36	66	66	66	112	126
Зарядный ток, А	90	75	115	115	165	75	75	62,5	90	90	155
Разрядный ток тягового режима, А	70	60	100	100	130	60	60	50	70	70	110

Техническая характеристика ручничных гиризовозов

Таблица 4

Модель гиривоза	Специальная масса N	Сила тяги, N	Колея, мм	Тип двигателя	Мощность двигателя, Вт	Маховик				Длина пробега в рабочем режиме при тяговом усилии 200 кг/м, м	Количество воздуха, потребляемое двигателем за время одной зарядки, м³ х)	Время зарядки при раскручивании маховика до максимальной скорости вращения, мин х)	Основные размеры, мм			десткая база, мм
						Число	Масса, кг	Угловая скорость вращения, ос/мин	Запас энергии, кВт				Длина по суферам	Ширина	Высота	
ГР 4	5,7	250	600	К30Ф16	40	1	1650	3000	2,86	2000	300	16	3400	1020	1400	900
ГР 5	5,9	250	900	К30Ф16	40	1	1650	3000	2,86	2000	300	16	3400	1020	1400	900

х) При давлении воздуха в сети 50 Па

Техническая характеристика монорельсовых, канатных и напочвенных дорог

Параметры	Т и п ы д о р о г											
	Грузоподъемные монорельсовые		Монорельсовая грузовая	Напочвенная канатная	Монорельсовая грузовая	Канатная подвесная	Монорельсовая канатная подвесная	Грузоподъемные монорельсовые канатные			Подвесная канатная	Монорельсовая с дизелевозом
	4ДМК	6ДМК	8МКД-4м	ДКН и ДН15	ДМ1	КГД	ДКЛ	МДК1	МДК2	МДК3	ДКП2	ДМВ5
Максимальная длина транспортирования, м	1200	2000	1200	1500	400	1200	800	400	800	1200	1000	не ограничена
Грузоподъемность, кг	4000	4000	1000	15000	450	4000	3000	280 чел/ч	250 чел/ч	224 чел/ч	2000	1000
Максимальный угол наклона, град	12	18	10	5	14	25	25	25	25	15	15	12
Скорость транспортирования, м/с	0,25 1,26	0,45; 0,8;1,85	0,85	0,25 1,85	0,575 0,84	0,7 1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,7	до 1,85
Тяговое усилие, кг	3560	3560	-	3200	1600	3000		2000	2600	2600	1200	2700
Мощность привода, кВт	45	45	10	45	22	30	20	25	40	40	13	45
Сечение выработки, м <sup>2</sup>	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	4,8	6,0	7,0	7,0	7,0	6,0	7,0

Таблица 6

Характеристика лебедок для откатки канатным канатом

Показатели	Лебедки			
	БЛ200/ Г030-2М	2БЛ200/ 820-2М	ЛЛГЛ600/ Г200	2ЛЛГЛ600/ 820
Скорость каната, м/с	2	2	4	4
Диаметр каната	17,5	18,5	25	25
Установленная мощность двигателя, кВт	60	50	160	160
Стоимость 1 м каната, руб.	0,33	0,35	0,45	0,45
Оптовая цена, руб.	6450	6840	17400	19800
Объем камеры лебедки, м <sup>3</sup>	140	140	250	275

Таблица 7

Техническая характеристика пассажирских вагонеток для горизонтальных выработок

Параметры	Вагонетка				
	ВПГ2	ВПГ8	ВПГ12	ВПГ18	ВПГ24
Число посадочных мест	12	18	12	18	24
Колея, м	600	900	600	900	900
Максимальное усилие на сцепке, N	6000	6000	3000	3000	3000
Основные размеры, мм					
длина	4500	4500	4800	4800	6400
ширина	1025	1325	1050	1350	1450
высота	1530	1530	1500	1500	1500
Масса вагонетки, кг	1547	1757	1600	1800	2400

Таблица 8

Техническая характеристика пассажирских вагонеток для перевозки людей по наклонным выработкам

Параметры	Вагонетка				
	ВЛН1-10	ВЛН1-15	ВЛН2-10	ВЛН2-15	ВЛН3-6
Колея, мм	600	900	600	900	600
Число посадочных мест	10	15	10	15	6
Максимальное усилие на сцепке, N					
головной вагонетки	8500	8500	8500	8500	5000
прицепной вагонетки	7000	7000	7000	7000	2500
Угол наклона выработки, град	6-30	6-30	6-50	6-50	40-80
Масса вагонетки, кг	2250	2650	2400	2800	2000

Графики зависимости длины конвейерной  
установки от угла наклона выработки и  
эксплуатационной производительности  
конвейера



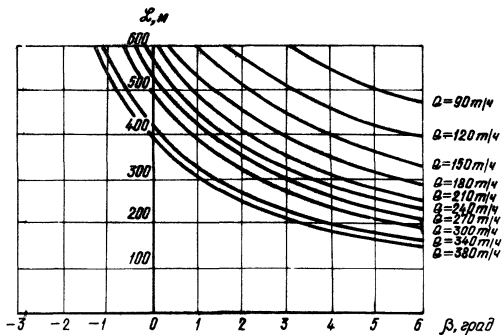


Рис. 1. Зависимость длины  $L$  конвейера КЛ-150А2 от угла наклона  $\beta$  и производительности  $Q$ :

$Q=90-300\text{ м}^3/\text{ч}$  при  $V=1,6\text{ м/с}$ ;  $Q=340-380\text{ м}^3/\text{ч}$  при  $V=2,0\text{ м/с}$



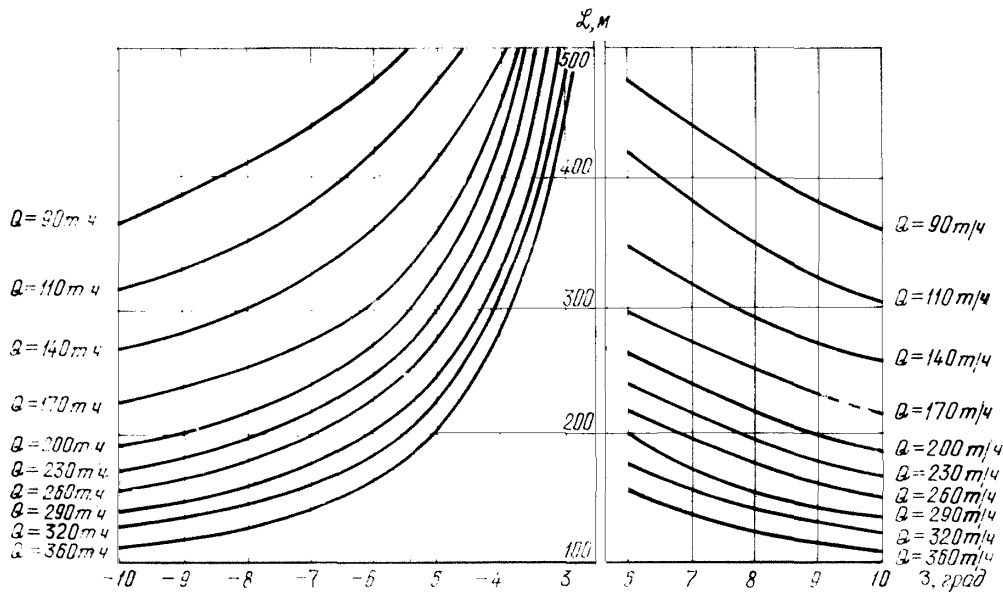


Рис. 2. Зависимость длины конвейера КЛ-150У2 от угла наклона и производительности

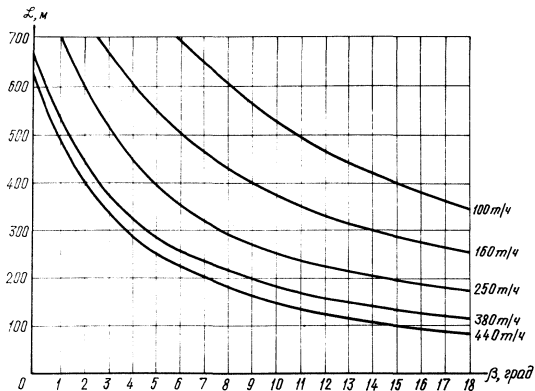


Рис 5 Зависимость длины конвейера КЛА-250 от угла наклона и производительности

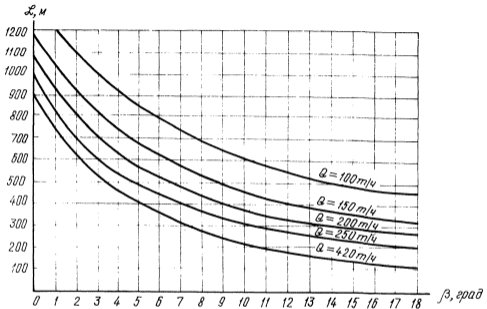


Рис. 4 Зависимость длины конвейера КЛ-1 от угла наклона и производительности

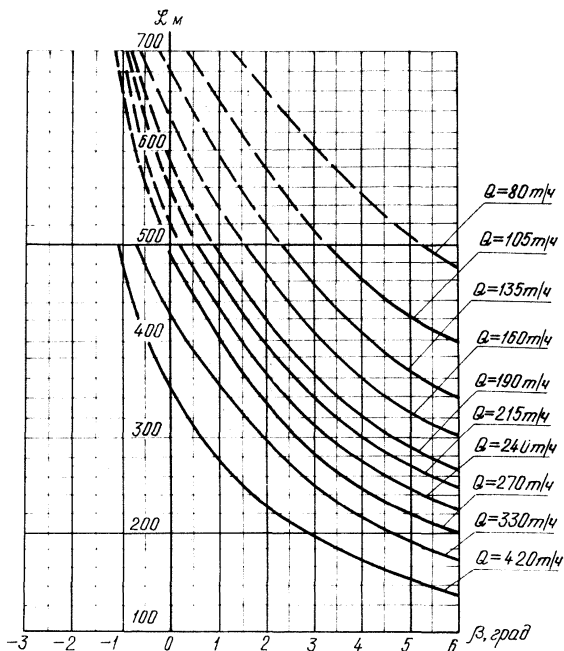


Рис. 5. Зависимость длины конвейеров 1Л80 и 1ЛТ80 от угла наклона и производительности

$Q=80-330 m^3/h$  при  $V=1,6 m/s$ ;  $Q=420 m^3/h$  при  $V=2 m/s$ ; мощность привода  $P=40 кВт$

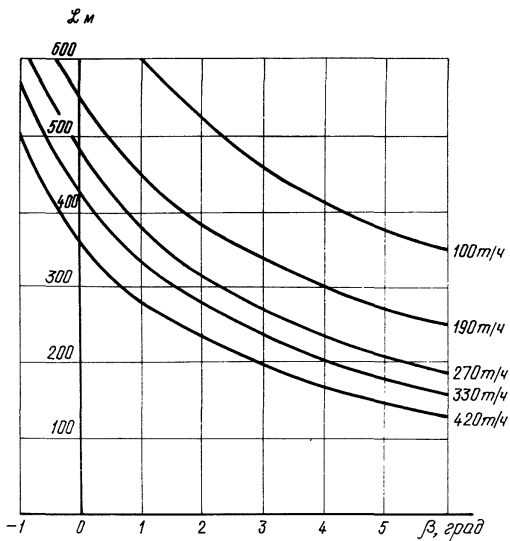


Рис. 6. Зависимость длины конвейеров 1Л80 и 1ЛТ80 от угла наклона и производительности при  $V=2 м/с$  и  $P=40 кВт$

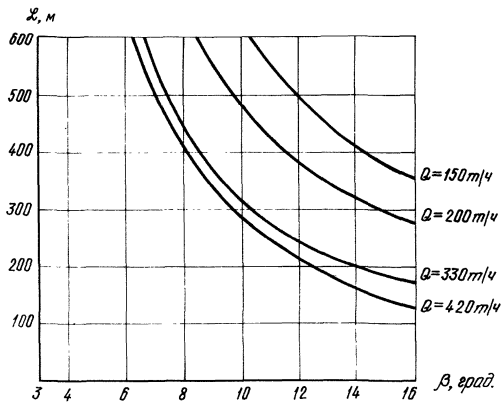


Рис. 7. Зависимость длины конвейера 1ПБ80 от угла наклона и производительности:  $Q=150-330$  т/ч при  $V=1,6$  и  $2,0$  м/с;  
 $Q=420$  т/ч при  $V=2,0$  м/с

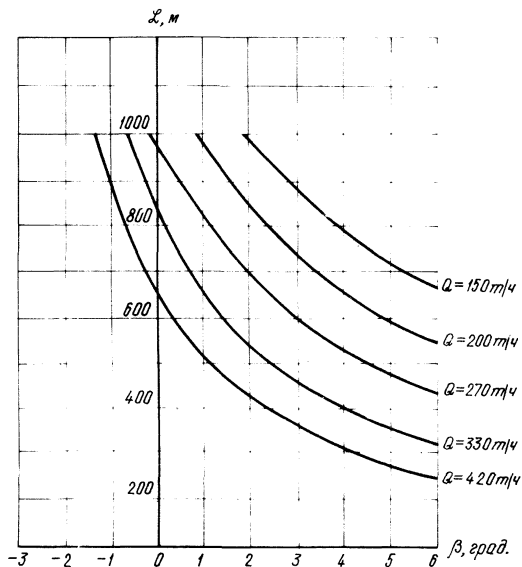


Рис. 8. Зависимость длины конвейера 2Л80 и 2ЛТ80 от угла наклона и производительности:  $Q=150-330$  т/ч при  $V=1,6$  м/с;  $Q=420$  т/ч при  $V=2,0$  м/с;  $P=80$  кВт

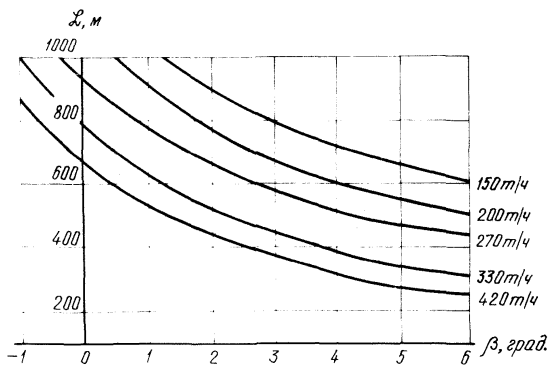


Рис. 9. Зависимость длины конденсеров 2Л80 и 2ЛТ80 от угла наклона и производительности при  $V=2,0$  м/с и  $P=80$  кВт.



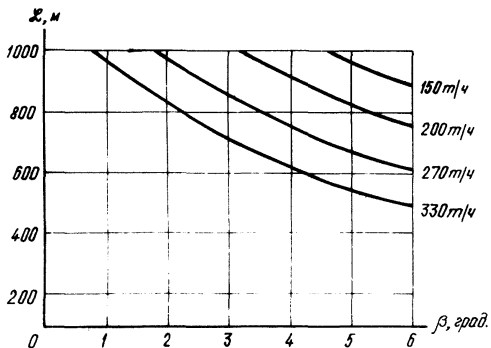


Рис. 10. Зависимость длины конвейеров 2Л80 и 2ЛТ80 от угла наклона и производительности при  $V=1,6 \text{ м/с}$  и  $P=100 \text{ кВт}$

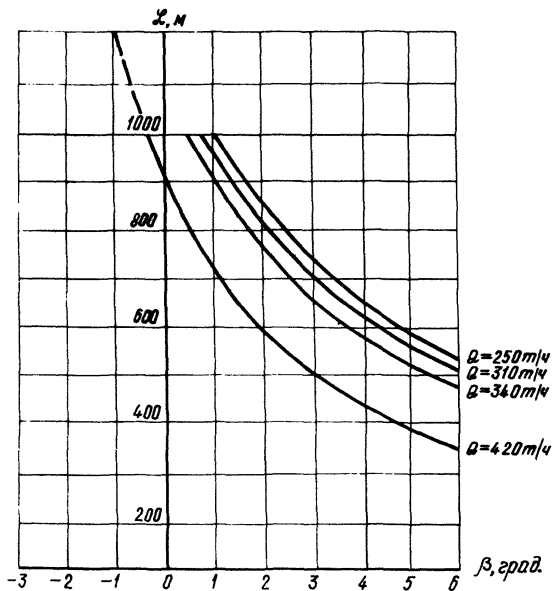


Рис. 11. Зависимость длины конвейеров 2Л80 и 2ЛТ80 от угла наклона и производительности при  $V=2,0$  м/с и  $P=110$  кВт

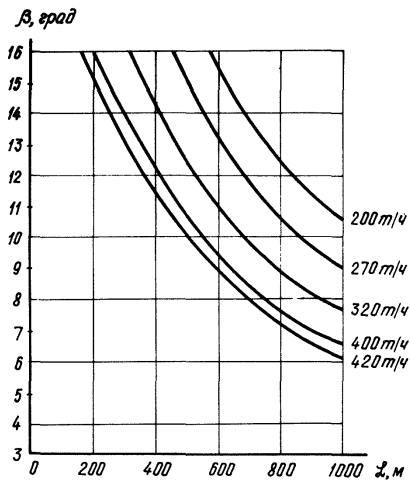


Рис. 12. Зависимость длины конвейера 2ЛБ80 от угла наклона и производительности при  $v=2,0$  м/с и  $P=110$  кВт

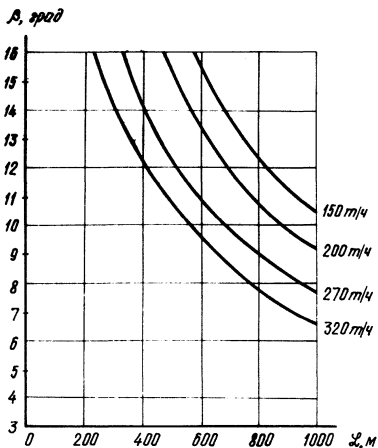


Рис. 13. Зависимость длины конвейера 2ЛБ80 от угла наклона и производительности при  $V=1,6$  м/с и  $P=110$  кВт

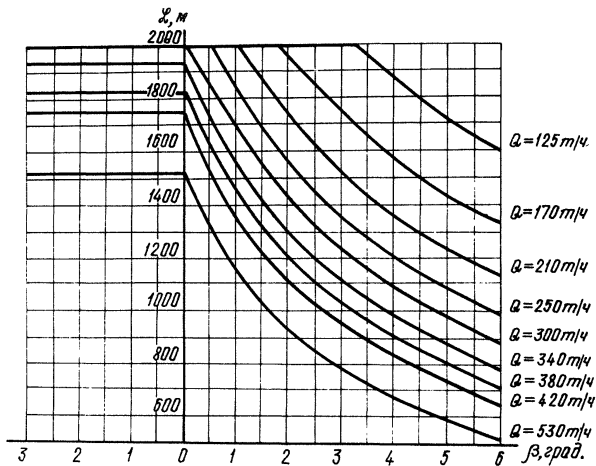


Рис. 14. Зависимость длины конвейера 1Л100 от угла наклона и производительности

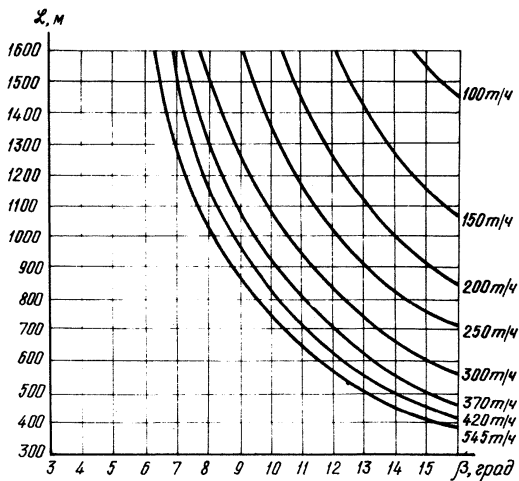


Рис. 15. Зависимость длины конвейера 1ЛБ100 от угла наклона и производительности

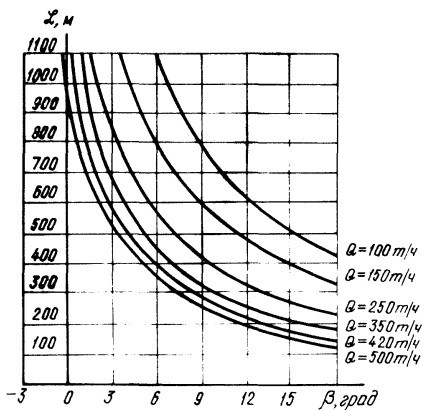


Рис.16. Зависимость длины конвейера 1Л100К от угла наклона и производительности

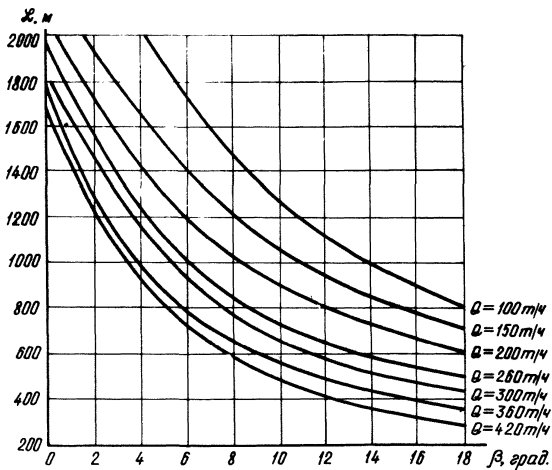


Рис. 17. Зависимость длины конвейера КРУ-260 от угла наклона и производительности



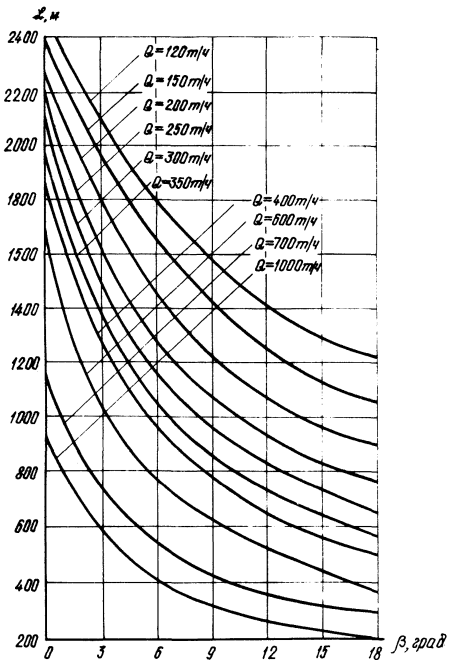
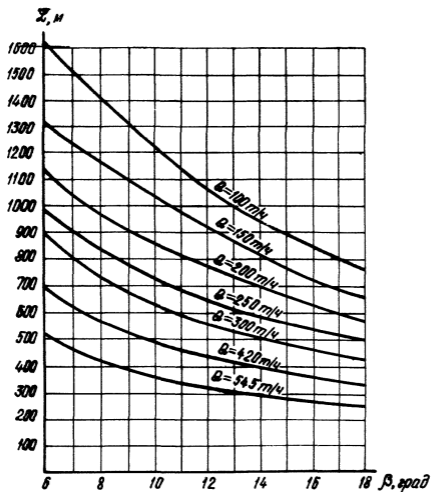


Рис. 18. Зависимость длины конвейера КРУ-350 от угла наклона и производительности



Дис. 19. Зависимость длины конвейера 1ПЧ100 от угла наклона и производительности (резиновая лента)

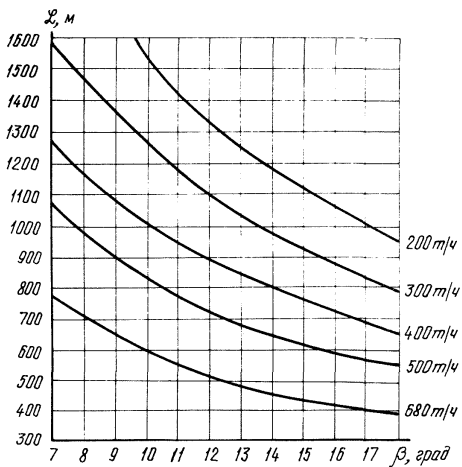


Рис. 20 Зависимость длины конвейера 2ЛЧ100 от угла наклона и производительности

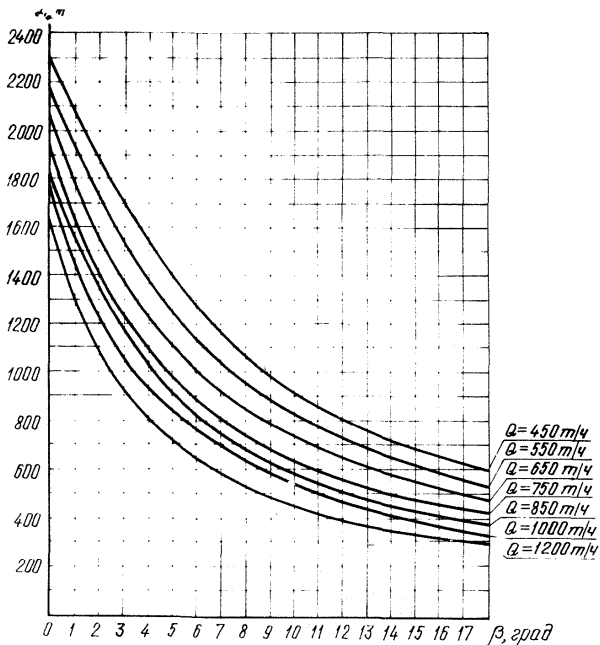


Рис. 21. Зависимость длины конвейера 1ПЧ120 от угла наклона и производительности

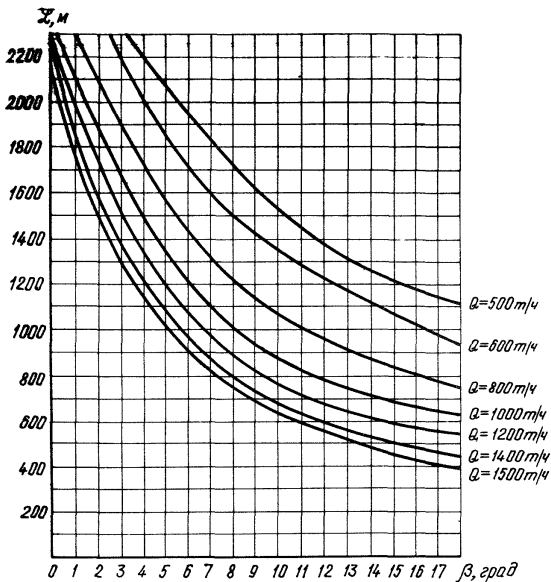


Рис. 22. Зависимость длины конвейеров 2ЛУ120А и 2ЛУ120В от угла наклона и производительности

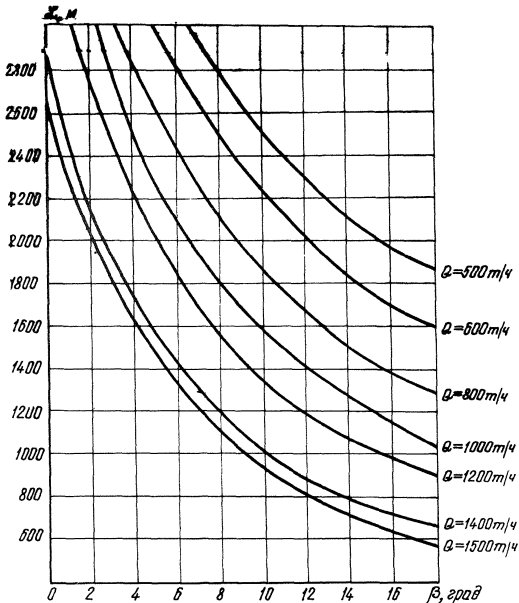


Рис. 23. Зависимость длины конвейера 2ЛЧ120Б от угла наклона и производительности

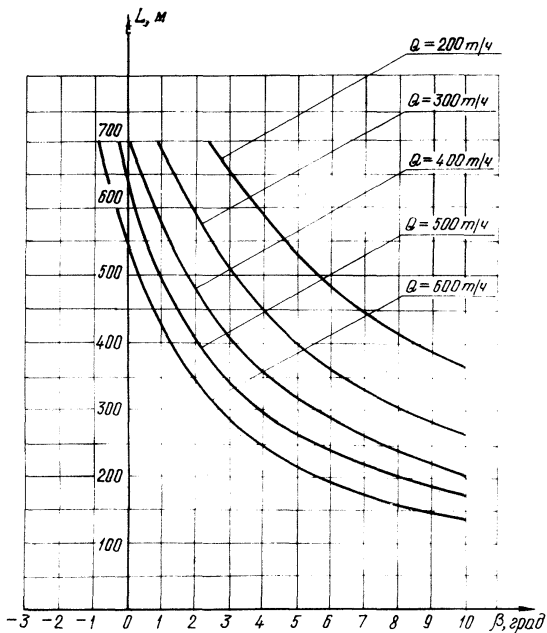


Рис. 24. Зависимость длины ( $L$ ) конвейера 1П100К-1 от производительности ( $Q$ ) и угла установки ( $\beta$ ) при мощности привода  $N=75$  кВт и скорости ленты  $v=1,85$  м/с

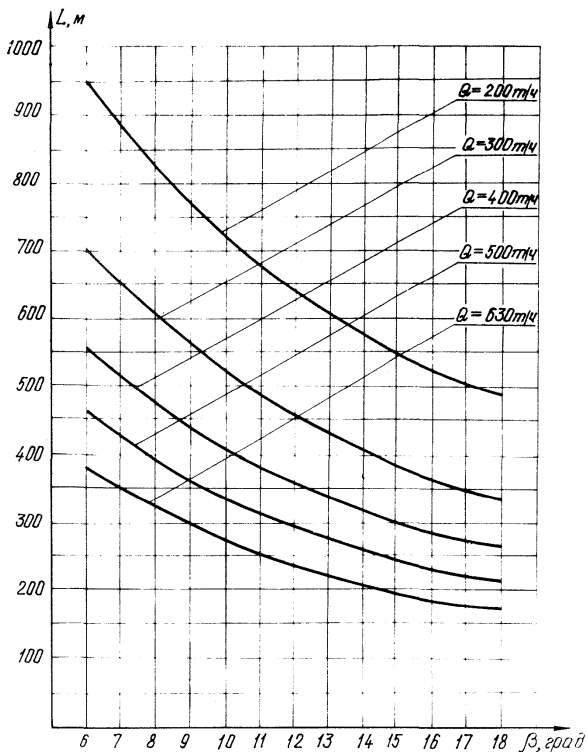


Рис. 25 Зависимость длины ( $L$ ) конвейера 1Л100К-01 от производительности ( $Q$ ) и угла установки ( $\beta$ ) при мощности привода  $N=15 \text{ кВт}$  и скорости ленты  $V=1,85 \text{ м/с}$





## Приложение 3

### Г Р А Ф И К И

зависимости сменной производительности  
электровозов от длины откатки



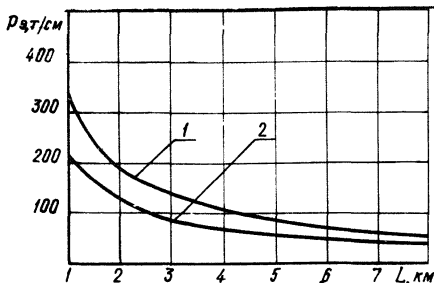


Рис.1. Сменная производительность электровоза АМ8 с составом вагонеток ВГ-1,3; ВГ-1,4; ВГ-1,6

1. Продолжительность маневровых операций-15 мин
2. Продолжительность маневровых операций-40 мин

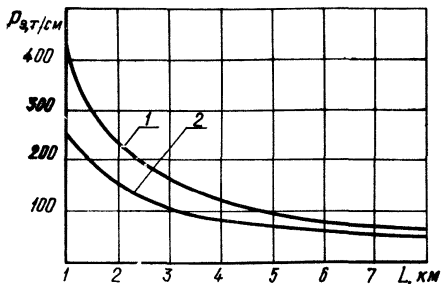


Рис.2. Сменная производительность электровоза АМ8 с составом вагонеток ВДК-1,5 или секционными поездом ПС-1,5

1. Продолжительность маневровых операций-15 мин
2. Продолжительность маневровых операций-40 мин

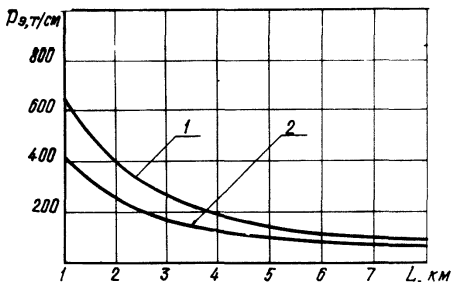


Рис. 3. Сменная производительность электробазы 2АМ8 с составом вагонеток ВГ-1,3; ВГ-1,4; ВГ-1,6

1. Продолжительность маневровых операций - 15 мин
2. Продолжительность маневровых операций - 40 мин

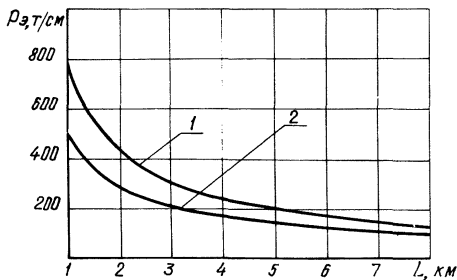


Рис. 4. Сменная производительность электробазы 2АМ8 с составом вагонеток ВДК-1,5; ПС-1,5; ВГ-2,5

1. Продолжительность маневровых операций - 15 мин
2. Продолжительность маневровых операций - 40 мин

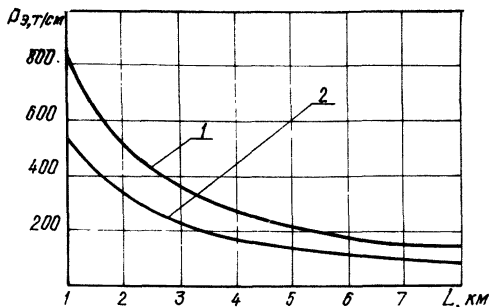


Рис. 5. Сменная производительность электровоза 2АМ8 с составом вагонов ВГ-3,3; ВДК-2,5

1. Продолжительность маневровых операций-15 мин
2. Продолжительность маневровых операций-40 мин

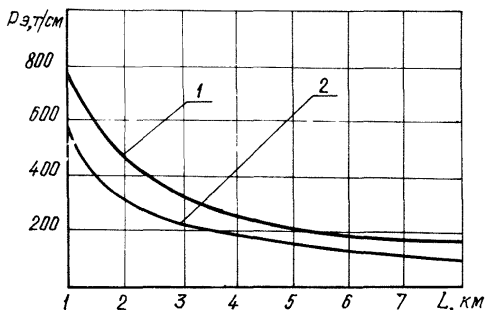


Рис. 6. Сменная производительность электровоза 13АРП с составом вагонов ВД-3,3; ПС-3,5

1. Продолжительность маневровых операций-15 мин
2. Продолжительность маневровых операций-40 мин

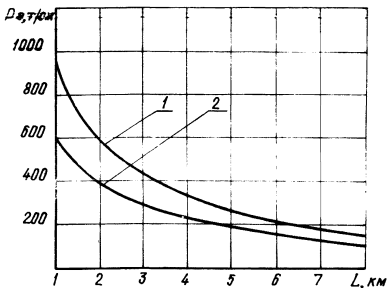


Рис. 7. Сменная производительность электропоезда 2АМВ с составом вагонок ВД-3,3; ПС-3,5

1. Продолжительность маневровых операций-15 мин
2. Продолжительность маневровых операций-40 мин

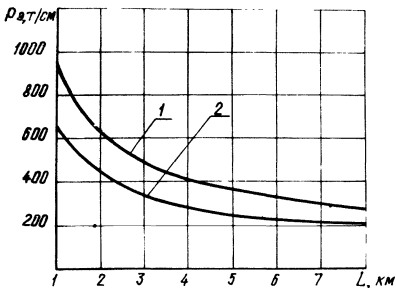


Рис. 8. Сменная производительность электропоезда АРП14 с составом вагонок ВД-3,3; ПС-3,5

1. Продолжительность маневровых операций-15 мин
2. Продолжительность маневровых операций-40 мин

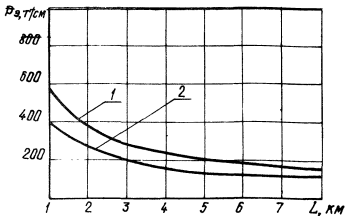


Рис. 9. Сменная производительность электробуса АРП14 с составом вагонеток ВГ-2,5

1. Продолжительность маневровых операций-15 мин
2. Продолжительность маневровых операций-40 мин

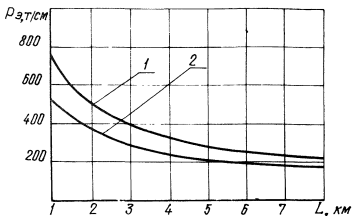


Рис. 10. Сменная производительность электробуса АРП14 с составом вагонеток ВДК-2,5; ВГ-3,3

1. Продолжительность маневровых операций-15 мин
2. Продолжительность маневровых операций-40 мин



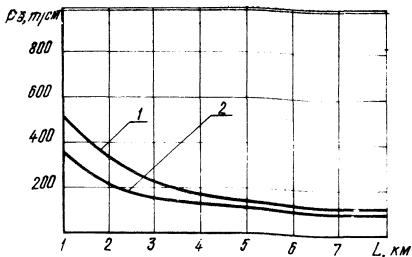


Рис. 11 Сменная производительность электровоза ЭРП с составом вагонов ВГ-2,5

1. Продолжительность маневровых операций-15 мин
2. Продолжительность маневровых операций-40 мин

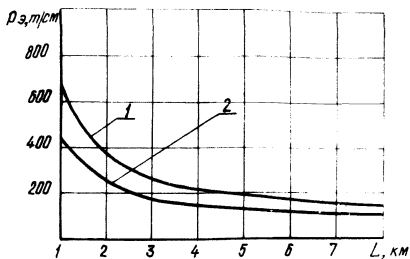


Рис. 12 Сменная производительность электровоза ЭРП с составом вагонов ВДК-2,5; ВГ-3,3.

1. Продолжительность маневровых операций-15 мин
2. Продолжительность маневровых операций-40 мин

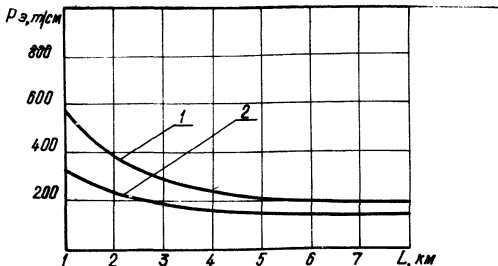


Рис. 13 Сменная производительность электровоза К10 (10КР) с составом вагонов ВГ-13; 14; 16

1. Продолжительность маневровых операций—15 мин
2. Продолжительность маневровых операций—40 мин

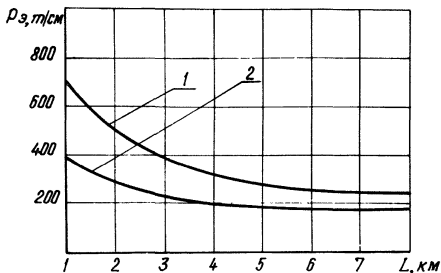


Рис. 14 Сменная производительность электровоза К10 (10КР) с составом вагонов ВДК-15; ПС-15; ВГ-2,5

1. Продолжительность маневровых операций—15 мин
2. Продолжительность маневровых операций—40 мин

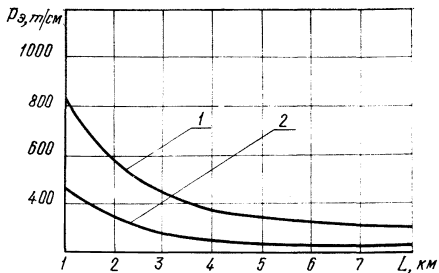


Рис. 15 Сменная производительность электровоза К10 (10КР) с составом вагонеток ВДК-2,5; ВТ-3,3  
 1 Продолжительность маневровых операций-15 мин  
 2 Продолжительность маневровых операций-40 мин

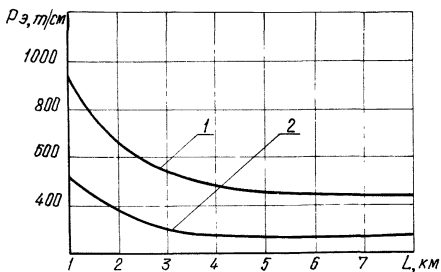


Рис. 16 Сменная производительность электровоза К10 (10КР) с составом вагонеток ВД 3,3; ПС-3,5  
 1 Продолжительность маневровых операций-15 мин  
 2 Продолжительность маневровых операций-40 мин

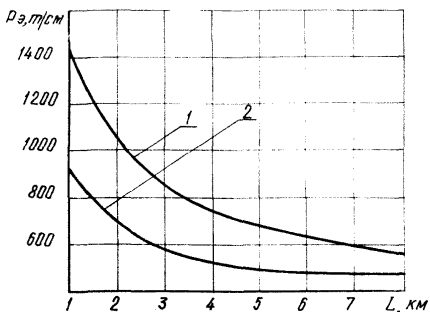


Рис. 17 Сменная производительность электровоза К14 (14КР) с составом вагонов ВД-3,3; ПС-3,5

1. Продолжительность маневровых операций-15 мин
2. Продолжительность маневровых операций-40 мин

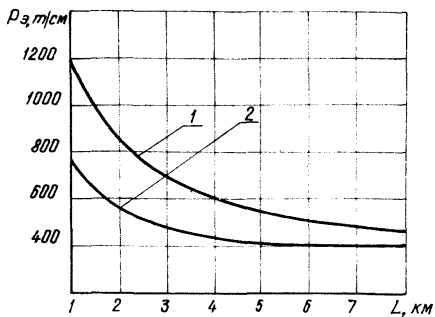


Рис. 18 Сменная производительность электровоза К14 (14КР) с составом вагонов ВДК-2,5; ВГ-3,3.

1. Продолжительность маневровых операций-15 мин
2. Продолжительность маневровых операций-40 мин

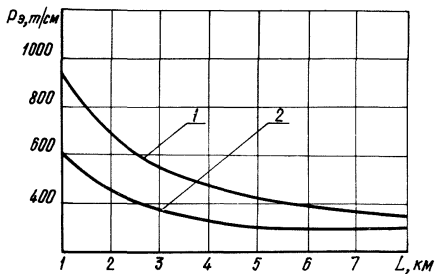


Рис. 19 Сменная производительность электровоза К14 (14КР) с составом вагонов ВГ-2,5

1. Продолжительность маневровых операций—15 мин
2. Продолжительность маневровых операций—40 мин

## Приложение 4

### РЕКОМЕНДАЦИИ

по сокращению многозвенности подземного  
транспорта шахты им. А. Ф. Абакумова (Донецкуголь)

В руководстве даны рекомендации по сокращению многозвенности основного и вспомогательного транспорта при отработке запасов пл.  $m_2$  и  $m_3$  на западном крыле шахты им. А. Ф. Абакумова (Донецк-уголь).

Предложены два варианта сокращения многозвенности транспорта: с локомотивной откаткой на горизонт 56I м и с конвейерной доставкой.

## 1. Состояние вопроса

На западном крыле шахты им. А. Ф. Абакумова имеет место многозвенная система транспортирования угля, породы и вспомогательных материалов при отработке пластов  $m_2$  и  $m_5$ .

На рис. 1. представлена схема действующих транспортных выработок шахты.

От всех очистных забоев до наклонных выработок (по участковым горизонтальным выработкам) транспорт угля осуществляется скребковыми и ленточными конвейерами.

Из уклонной части шахтного поля при отработке пласта уголь (горная масса) доставляется по:

3 западному конвейерному уклону пл.  $m_5$  конвейером ЛЛУ100;

2 западному конвейерному уклону пл.  $m_5$  шестью конвейерами КЛА-250.

Из бремсберговой части шахтного поля при отработке пласта уголь по 2 западному конвейерному уклону (бремсбергу) пл.  $m_5$  доставляется конвейером КЛА-250.

С конвейеров, установленных во 2 западном конвейерном уклоне (бремсберге) пл.  $m_5$  уголь через скат с пл.  $m_5$  на пл.  $m_2$  поступает на конвейерную линию 2 западного уклона пл.  $m_2$ .

Из очистных забоев пл.  $m_5$  на конвейерную линию 2 западного уклона пл.  $m_2$  уголь поступает через скаты с пл.  $m_5$  на пл.  $m_2$ .

2-й западный уклон пл.  $m_2$  оборудован шестью конвейерами КЛА-250 и одним конвейером КЛ I/5.

От 2-го западного уклона пл.  $m_2$  уголь (горная масса) к загрузочному устройству скипового ствола № 2 гор. 204 м доставляется по:

514 конвейерному штреку конвейерами СП-63: КЛ-150 и четырьмя конвейерами КЛА-250;

наклонному конвейерному квершлагу с пл.  $m_2$  на пл.  $m_5$  двумя конвейерами КЛА-250;

1 западному конвейерному уклону пл.  $m_5$  — тремя КЛА-250;

главному конвейерному штреку — двумя ЛКУ-250.

Вспомогательные материалы при отработке рассматриваемого участка шахтного поля доставляются:

от околоствольного двора гор. 204 м к западному ходу пл.  $m_2$



по западному коренному откаточному штреку - электровозами;  
по двум западным ходкам конвейерного уклона пл.  $m_2$  - откатками одноконцевым канатом;  
по откаточному квершлагу с пл.  $m_2$  на пл.  $m_5$  электровозами;  
по вспомогательному уклону пл.  $m_5$  - откаткой одноконцевым канатом.

Транспортирование людей осуществляется к забоям:

плата  $m_2$  по I западному коренному откаточному штреку пл.  $m_2$  в вагонетках ВЛ-12; двумя восточными ходками 2 западного уклона пл.  $m_2$  одноконцевыми канатами в вагонетках ВЛ30/10; западному ходу 2 западного уклона моноканатной кресельной дорогой МДК;

плата  $m_5$  по II западному коренному откаточному штреку пл.  $m_5$  электровозами в вагонетках ВЛ-12; ходку 2 западного уклона пл.  $m_5$  откаткой одноконцевым канатом в вагонетках ВЛ30/15; ходку 3 западного конвейерного уклона пл.  $m_5$  моноканатной кресельной дорогой МДК.

## 2. Анализ горнотехнических условий работы транспорта

Показатели, характеризующие горнотехнические условия работы транспорта приведены в таблицах I-4.

Анализ горнотехнических условий работы транспорта показал, что на рассматриваемом крыле шахты имеет место многозвенная транспортная система при:

транспортировании угля от очистных забоев к загрузочному устройству скипового ствола гор. 204 м;

доставке вспомогательных материалов от околоствольного двора гор. 204 м до очистных забоев пл.  $m_3$ ;

перевозка людей к месту работы и обратно.

В связи с вышеизложенным представляется целесообразным разработать технические решения по сокращению многозвенности транспорта угля и вспомогательных материалов и перевозки людей.

Таблица I

## Показатели работы очистных забоев

№ п/п	Показатели	Бук- вен- ные обоз- наче- ния	Ед. изм.	Наименование лав							
				4вост. пл.	3 зап. пл.	11вост. пл.	12зап. пл.	10зап. пл.	13зап. пл.	11зап. пл.	11вост. пл.
1.	Суточная добыча	$A_{сут}$	т	1200	800	600	400	400	700	400	400
2.	Вынимаемая мощность пласта	$m$	м	1,20	1,10	1,4	1,05	0,70	1,00	1,00	1,10
3.	Объемный вес угля в целике	$\delta$	т/м <sup>3</sup>				1,35				
4.	Длина очистного забоя	$L_{o.z}$	м	240	250	250	260	230	250	300	260
5.	Тип выемочной машины			2К-52	2К-52	2К-52	1К-101	МК-67	1К-101	МК-67	МК-67
6.	Количество рабочих циклов машины в смену	$N$	цикл.			1,5+2,0					
7.	Коэффициент машинного времени	$K_m$		0,33	0,23	0,18	0,13	0,13	0,21	0,13	0,13
8.	Глубина захвата	$b$	м	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8
9.	Режим работы очистного забоя			1 смена ремонтная и 3 смены добычных							
10.	Тип скребкового конвейера			СПМ-87Д		СП-63М					
11.	Максимальный минутный грузопоток	$P_{max}$	т/мин	4,05	3,72	4,73	3,65	2,70	3,38	2,7	2,7

Сведения о локомотивной откатке (по каждому маршруту)

Наименование маршрутов	Длина маршрута, м	Сменный грузопоток по маршруту, т			Режим работы локомотивной откатки	Тип локомотива	Число локомотивов на маршруте	Тип вагонетки	Коэффициент сцепления на маршруте	Продолжительность маневровых операций, мин		Примечание
		Гольда	Порода	Материалы						у поручного пункта	у обменно-го пункта	
I западный коренной откаточный штрек пл. $m_2$	1800	200	25	4x6	AM8Д	2	УВГ-1,6	0,09	10	8		
II западный коренной откаточный штрек	1500		10	4x6	AM8Д	1	УВГ-1,6 ВЛ-1,2	0,09	10	10		
Откаточный кварцлаг с пл. $m_2$ на пл. $m_5$	800	100	15	4x6	1ЗАРП	1	УВГ-25	0,09		10		

Таблица 3

Сведения о конвейерном транспорте (конвейеры в каждой выработке рассматривать последовательно по направлению перемещения грузов)

Наименование конвейеризированной выработки, м	Длина выработки, м	Угол наклона на выработке, град	Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	Тип и количество конвейеров в выработке	Максимальный грузопоток по выработке, т/сут	Режим работы	Срок службы выработки, лет	Примечание
3-й западный конвейерный уклон пл. <i>m<sub>5</sub></i>	560	8	II, 2	ЛЛУ-100-1шт.	1400	3x6	20	
2-й западный конвейерный уклон пл. <i>m<sub>5</sub></i>								
уклонная часть	1300	10	II, 2	КЛА-250-6шт.	1800	3x6	20	
бремсберговая часть	400	10	II, 2	КЛА-250-1шт.	650	3x6	10	
2-й западный конвейерный уклон пл. <i>m<sub>2</sub></i>	1400	10-12	II, 2	КЛА-250-2шт. КЛ/5-1 шт. КЛА-250-4шт.	4000	3x6	20	нагрузка 900 т/сут нагрузка 2600 т/сут нагрузка 4000 т/сут
54514 конвейерный штрек пл. <i>m<sub>2</sub></i>	1200	-	II, 2	КЛА-250-4шт.	4000	3x6	20	
Наклонный конвейерный квершлаг с пл. <i>m<sub>5</sub></i> на пл. <i>m<sub>5</sub></i>	3000	8	I5, 5	КЛА-250-2шт.	4000	3x6	20	
I-й западный уклон пл. <i>m<sub>5</sub></i>	400	9	II, 2	КЛА-250-3шт.	4000	3x6	20	
Главный конвейерный штрек пл. <i>m<sub>5</sub></i>	500	-	I3, 8-I5, 5	ЛКУ-250-2шт.	4000	3x6	20	

Сведения о транспорте по наклонным выработкам (концевой канатной откатке или откатке бесконечным канатом)

Наименование выработки	Протяженность транспортного тирования, м	Угол наклона выработки, град	Тип подземной машины	Режим работы подъемника	Тип и грузоподъемность вагонетки	Количество вагонов в составе, шт.	Продолжительность подготовки заключительных операций, мин	Скорость откатки (скорость движения каната, м/с)	Суммарная продолжительность пауз за рабочий цикл, мин	Коэффициент неравномерности работы транспортной установки
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Западный ходок (верхний) 2 конв. уклона пл. $m_2$	800	II	ТЛ-7	3x6	ВГ-I,6	6	60	3,5	12	1,5
Восточный ходок (верхний) 2 конв. уклона пл. $m_2$	800	II	БМ-2000	4x6	ВЛ30/10	4	60	-	-	-
Западный ходок (средний) 2 конв. уклона пл. $m_2$	750	10-12	БМ-2500	3x6	ВГ-I,6	6	60	3,5	14	1,5
Восточный ходок (средний) 2 конв. уклона пл. $m_2$	750	10-12	БМ-2500	4x6	ВЛ30/10	3	60	-	-	-

Продолжение табл.4

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Западный ходок (нижний) 2 конв. уклона пл. $m_2$	750	12	МДК	4x6	-	-	60	-	-	-
Лодок 2 зап. уклона пл. $m_5$	1600	9	БМ-2500	4x6	ВЛ30/15	3	60	-	-	-
Западный ходок 2 зап. уклона пл. $m_5$	440	9	БЛ-1200	3x6	ВГ-1,6	3	60	3,5	15	1,5
Вспомогательный уклон пл. $m_5$	1160	8	ЦЗх2,2	3x6	ВГ-1,6	6	60	4,5	15	1,5
Лодок 3 зап. конвейер- ного уклона пл. $m_5$	1025	8	МДК	4x6	-	-	60	-	-	-

### 3. Рекомендации по сокращению многозвенности подземного транспорта

В результате анализа горнотехнических условий работы транспорта на западном крыле шахты при отработке пластов  $m_3$  и  $m_5$  предложены два варианта сокращения многозвенности транспорта угля, вспомогательных материалов и перевозки людей:

транспортирование угля, породы и вспомогательных материалов осуществлять по западному откаточному квершлагу с пл.  $\ell_4$  на пл.  $m_5$  гор. 56I м (рис.2, вариант I);

доставку угля осуществлять по западному конвейерному квершлагу гор.56I м, транспортирование вспомогательных материалов и перевозку людей производить по западному откаточному квершлагу с пл.  $\ell_4$  на пл.  $m_5$  (рис.3, вариант 2).

Вариант II (рис.2).

Для осуществления этого варианта необходимо:

с пл.  $\ell_4$  на пл.  $m_5$  гор.56I м пройти западный откаточный квершлаг;

с 2 западного конвейерного уклона пл.  $m_2$  на горизонте I3 лав на западный откаточный квершлаг гор.56I м пройти скат.

В результате схема транспорта западного крыла шахты примет вид.

При транспортировании угля.

С пласта  $m_5$ , как и в настоящее время, уголь будет доставляться: из уклонной части шахтного поля по:

3 западному конвейерному уклону пл.  $m_5$  конвейером IЛУ-100;

2 западному конвейерному уклону пл.  $m_5$  шестью конвейерами КЛА-250;

из бремсберговой части шахтного поля по 2 западному конвейерному уклону (бремсбергу) пл.  $m_5$  конвейером КЛА-250.

С конвейеров, установленных во 2 западном конвейерном уклоне пл.  $m_5$ , уголь из всех очистных забоев пл.  $m_5$  через скат с пл.  $m_5$  на пл.  $m_2$  поступает на конвейерную линию 2 западного конвейерного уклона пл.

Уголь из очистных забоев пл.  $m_3$  через скаты с пл.  $m_3$  на пл.  $m_2$  поступает:









выше места сопряжения 2 западного конвейерного уклона пл.  $m_2$  и западного откаточного квершлага гор. 56I м – на бремсберговую часть 2 западного уклона пл.  $m_2$ , оборудованную конвейером КЛА-250 и конвейером КЛ I/5;

ниже места сопряжения – на наклонную часть 2 западного уклона пл.  $m_2$ , оборудованную двумя конвейерами КЛА-250.

От 2 западного уклона пл.  $m_2$  добыча из забоев пластов  $m_5$  и  $m_3$ , рассматриваемого участка шахтного поля доставляется по западному откаточному квершлагу в вагонетках ВГ-2,5 электровозами 2АМ-8 в околоствольный двор гор. 56I м.

Вспомогательные материалы будут доставляться:

от околоствольного двора гор. 56I м к западному ходу 2 конвейерного уклона пл.  $m_2$  и вспомогательному уклону пл.  $m_3$  по 2 западному полевому откаточному штреку пл.  $l_4$ , западному откаточному квершлагу с пл.  $l_4$  на пл.  $m_3$  – электровозами;

по западному ходу конвейерного уклона пл.  $m_2$  и вспомогательному уклону пл.  $m_3$  – откатками одноконцевым канатом.

Перевозку людей осуществлять по существующей схеме транспорта.

Вариант 2 (рис. 3).

Вариант 2 является дальнейшим развитием технологической схемы транспорта, предусмотренной вариантом I.

Для осуществления второго варианта технологической схемы транспорта рассматриваемого участка шахтного поля необходимо:

у скипового подъема на гор. 56I м оборудовать горный бункер вместимостью 900 м<sup>3</sup>;

от 2 западного конвейерного уклона пл.  $m_2$  к бункеру у скипового подъема гор. 56I м пройти западный конвейерный квершлаг длиной 2100 м с углом наклона  $\alpha = 1^\circ$  и оборудовать конвейерами;

2 западный конвейерный уклон пл.  $m_2$  и вновь пройденный западный конвейерный квершлаг обить скатом длиной 30 м и диаметром 3,5 м.

При втором варианте будет иметь место следующая схема транспорта для угля:

уголь из всех очистных забоев пластов  $m_5$  и  $m_3$  до ската с 2 западного конвейерного уклона на западный конвейерный квершлаг будет транспортироваться по схеме, предусмотренной

вариантом I;

от ската до бункера у скипового подъема гор.56I м доставка угля будет осуществляться конвейерами по западному конвейерному квершлагу.

Транспортирование людей к забоям пластов  $m_2$  и  $m_3$  осуществлять: по 2 западному полевому откаточному штреку пл.  $\ell_4$ , западному откаточному квершлагу с пл.  $\ell_4$  на пл.  $m_3$  электровозами в вагонетках ВЛ-12; восточному ходу 2 западного уклона пл.  $m_2$  - одноконцевым канатом в вагонетках ВЛ30/10; западному ходу 2 западного уклона пл.  $m_2$  - моноканатной кресельной дорогой МДК; ходу 3 западного конвейерного уклона пл.  $m_3$  моноканатной дорогой МДК.

Доставка вспомогательных материалов будет осуществляться по схемам, предусмотренным вариантом I.

#### 4. Выбор транспортного оборудования по предложенным вариантам

Так как предлагаемые варианты технологических схем по сокращению многозвенности подземного транспорта западного крыла шахты им. А.Ф.Абакумова предусматривают в обоих случаях использование существующей в настоящее время на шахте транспортной цепи по доставке угля от очистных забоев пластов  $m_3$  и  $m_2$  до ската с конвейерного уклона пл.  $m_2$  на западные квершлаг гор.56I м (откаточный квершлаг с пл.  $\ell_4$  на пл.  $m_3$  и конвейерный квершлаг), то выбор транспортного оборудования и его количества произведен для следующих выработок:

по варианту I

выбор типа и количества электровозов для откатки угля, породы, доставки вспомогательных материалов и оборудования, по западному откаточному квершлагу с пл.  $\ell_4$  на пл.  $m_3$ ;

по варианту 2

выбор типа и количества конвейеров для доставки угля по западному конвейерному квершлагу гор.56I м;

выбор типа и количества электровозов для откатки породы, доставки вспомогательных материалов и оборудования, перевозки людей по западному откаточному квершлагу с пл.  $\ell_4$  на пл.  $m_3$ .

Выбор типа и количества транспортного оборудования для предлагаемых вариантов по сокращению многозвенности транспорта произведен в соответствии с требованиями "Руководства..." и представлен в табл.5.

Таблица 5

С в е д е н и я

о транспортном оборудовании, принятом в сравниваемых вариантах сокращения многозвенности транспорта

Варианты технологических схем транспорта	Наименование транспортных звеньев	Расстояние	Данные о грузопотоке		Транспортное оборудование	
			Уголь, порода, материалы (откатки), м	Величины, т/сут	Тип	Количество
1	2	3	4	5	6	7
Существующая схема (базовый вариант)	I западный коренной откаточный штрех пл. $m_2$	1800	Порода, материалы, люди	800	АМ8Д	2
	II западный коренной откаточный штрех пл. $m_5$	1500	Материалы, люди		АМ8Д	I
	Страточный квершлаг с пл. $m_2$ на пл. $m_5$	800	Порода, материалы	400	ІЗАРП	I
	I западный ходок пл. $m_2$	800	Порода, материалы	800	ТЛ-7 100	I
	I восточный ходок пл. $m_2$	800	Люди		ЕМ-2000	I
	2 западный ходок пл. $m_2$	750	Порода, материалы	800	ЕМ-2500 100	I
	2 восточный ходок пл. $m_2$	750	Люди		ЕМ-2500	I
	Ходок 2 западного уклона пл. $m_5$	1600	Люди		ЕМ-2500	I

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7
	2 западный конвейерный уклон пл. $m_2$	950	Уголь	4000	КЛ I/5	I
	5I4 западный полевой конвейерный штрек	1200	Уголь	4000	КЛА-250 СП-63 КЛ-150	$\frac{4}{I}$ $\frac{I}{I}$
	Наклонный конвейерный квершлаг с пл. $m_2$ на пл. $m_5$	300	Уголь	4000	КЛА-250	2
	Главный конвейерный штрек	500	Уголь	4000	ЛКУ-250	2
Вариант I	2 западный откаточный штрек пл. $\ell_4$ и западный откаточный квершлаг с пл. $\ell_4$ на пл. $m_5$	3300	Уголь, порода	4000	2АМ8Д	6
	II западный коренной откаточный штрек пл. $m_5$	1500	Порода, материалы		АМ8Д	I
	2 западный конвейерный уклон (Бремсбергская часть) пл. $m_2$	300	Уголь	800	КЛА-250 КЛ-I/5	$\frac{I}{I}$
	2 западный ходок пл. $m_2$	750	Материалы, порода	800	БМ-2500	I
	2 восточный ходок пл. $m_2$	750	Люди		БМ-2500	I
	2 ходок 2 западного уклона пл. $m_5$	1600	Люди		БМ-2500	I
	I западный коренной откаточный штрек пл. $m_2$	1800	Люди		АМ8Д	I
	I восточный ходок пл. $m_2$	800	Люди		БМ-2000	I
Вариант 2	2 западный откаточный штрек пл. $\ell_4$ и западный откаточный квершлаг с пл. $\ell_4$ на пл. $m_5$	3300	Порода, материалы, люди	800	2АМ-8Д	I

Продолжение табл.5

1	2	3	4	5	6	7
Западный конвейерный квершлаг	2100	Уголь	4000-5000	МЛЮОК	2	
Западный конвейерный уклон (брем-сберговая часть) пл. $m_2$	300	Уголь	800	КЛА-250 КЛ/5	I I	
2 западный ходок пл. $m_2$	750	Порода,	100	БМ-2500	I	
2 восточный ходок пл. $m_2$	750	Жули		БМ-2500	I	

#### 5. Определение экономических показателей сравниваемых вариантов транспорта

Выбор рационального варианта технологической схемы, предусматривающей сокращение многозвенности транспорта, произведен по следующим технико-экономическим показателям:

- суточным эксплуатационным расходам;
- приведенным затратам;
- капитальным затратам;
- величине штата обслуживаемого персонала.

Для каждого транспортного звена (табл.5) по формулам табл.5.1-5.6 "Руководства..." определены перечисленные выше технико-экономические показатели.

Суммарные значения каждого показателя по всем звеньям транспорта, входящим в рассматриваемые технологические схемы (базовый вариант, вариант I и вариант 2) занесены в сводную таблицу 6.

Результаты расчетов технико-экономических показателей вариантов сокращения многозвенности подземного транспорта западного крыла шахты им.А.С.Абакумова показали, что наиболее экономически целесообразным является вариант 2, предусматривающий полную конвейеризацию доставки угля.

Таблица 6

Результаты расчетов технико-экономических показателей сравниваемых вариантов сокращения многозвенности подземного транспорта

Варианты технологических схем транспорта	Суточные эксплуатационные расходы, Зэ, руб.	Суточные приведенные затраты Зп, руб.	Капитальные затраты, К, руб.	Величина штата обслуживающего персонала, чел/сут	Удельные приведенные затраты Зп, руб/т
Базовый вариант	2845	3670	1302300	121	0,91
Вариант 1	1966	2755	2873400	91	0,69
Вариант 2	1207	1626	3237400	52	0,41

Таким образом, к реализации по сокращению многозвенности транспорта принимается вариант 2, внедрение которого целесообразно осуществлять в два этапа: первоначально реализуется вариант 1, а после прохождения западного конвейерного квершлага гор. 561 и полностью заканчивается реализация варианта 2.

Внедрение технологической схемы подземного транспорта по варианту 2 позволит увеличить пропускную способность транспортной цепи по доставке угля на 1000 т/сут и довести суточную добычу западного крыла шахты им. А. Абакумова до 5000 т/сут.

#### 6. Определение экономического эффекта

Исходные расчетные данные приведены в табл. 7.

Годовой экономический эффект определяется по формуле

$$Э = [(C - C_i) - E_n (K_i - K)] \mathcal{R}_i,$$

где  $C$  - себестоимость транспортирования при базовом варианте, руб/т;  $C_i$  - себестоимость транспортирования при принятом варианте, руб/т;  $K$  и  $K_i$  - удельные капитальные вложения на транспорт при базовом и принятом вариантах технологических схем транспорта, руб/т;  $E_n$  - нормативный коэффициент эффективности



капитальных вложений,  $E_n = 0,15$ ;  $Q_i$  - годовой объем транспортирования угля при принятом варианте технологической схемы транспорта, т.

Таблица 7

Показатели	Варианты		
	базовый	вариант 1	вариант 2
Годовой объем продукции $Q$ , т	1220000	1220000	1220000
Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений $E_n$	0,15	0,15	0,15
Удельные капитальные вложения $K$ , руб/т	1,07	2,35	2,65
Эксплуатационные издержки $C$ , руб/т	0,71	0,49	0,39

Экономическая эффективность от реализации разработанных технических решений по сокращению многозвенности подземного транспорта составит:

в результате реализации первого этапа

$$\Delta = [(0,71 - 0,49) - 0,15(2,35 - 1,07)] \cdot 1220000 = 36,6 \text{ тыс.руб.};$$

второго этапа

$$\Delta = [(0,71 - 0,30) - 0,15(2,65 - 1,07)] \cdot 1220000 = 207,4 \text{ тыс.руб.}$$

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Общие положения . . . . .	3
2. Анализ горнотехнических условий работы транспорта . . . . .	4
3. Разработка возможных вариантов сокращения многозвенности подземного транспорта . . . . .	5
4. Порядок выбора и расчета транспортного оборудования . . . . .	10
5. Расчет экономической эффективности возможных вариантов сокращения многозвенности транспорта . . . . .	20
6. Порядок оформления, рассмотрения и утверждения рекомендаций по сокращению многозвенности транспорта . . . . .	42
7. Приложения . . . . .	45

РУКОВОДСТВО  
ПО СОКРАЩЕНИЮ МНОГОЗВЕННОСТИ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ  
УГЛЯ, ПОРОДЫ И ПЕРЕВОЗКИ ЛЮДЕЙ НА ДЕЙСТВУЮЩИХ  
ШАХТАХ МИНУТЛЕПРОМА УССР

Ответственный за выпуск А.М.Скворцов

Редактор Л.В.Батаева

Подписано к печати 16.II.82 БП № 03893 формат  
60x84/16 Бумага тип № 3 Офсет.печ. Усл.печ.л.6,04  
Уч.-изд.л.6,5 Тираж 200 экз. Заказ № 535  
Бесплатно

---

Донецк, 48, ул.Артема, 114. Участок оперативной  
полиграфии Донуги