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

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УССР

ДОНЕЦКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УГОЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
(Донуги)

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 перевозки людей на действующих шахтах.

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

Составители: Н.Т.Чернобривец, В.В.Сухарев (Минуглепром УССР), Г.Я.Палант, С.Ю.Кравчинский, А.Н.Чупика, И.П.Осипенко, Н.В.Калюжная, Н.Г.Ященко (Донуги).

I. Общие положения

I.I. "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.

I.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.

I.3. Разработка рекомендаций по совершенствованию подземного транспорта включает:

анализ горнотехнических условий работы транспорта и постановка 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 общешахтной 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 наклона выработок;

сечением выработок и типом крепи;

сроком службы выработок;

количеством перевозимых людей.

2.3. Протяженность транспортирования устанавливается на момент разработки мероприятий, а также на весь период отработки 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 околоствольного двора или до поверхности при наклонных стволах). При этом определяются фактические нагрузки на момент обследования, а также устанавливаются максимально возможные при развитии горных работ.

Определяются суточный и сменный грузопоток.

Размеры вспомогательного грузопотока (материалы, оборудование, порода от прохождения 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 лаву.

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

Таблица 2.I

Сведения по очистным забоям

Показатели	Наименование лав			
Суточная добыча $A_{сут}$, т				
Вынимаемая мощность пласта m, м				
Объемный вес угля в целике γ, т/м^3				
Длина очистного забоя $L_{оз}$, м				
Тип выемочной машины				
Количество рабочих циклов машины в смену N, цикл				
Коэффициент машинного времени $k_м$				
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	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
		уголь	порода	материалы						у погрузочного пункта	у обменного пункта	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3

Таблица 2.3

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

Конвейеризированная выработка	Длина выработки, м	Угол наклона выработки, град	Сечение выработки в свету, $м^2$	Тип и количество конвейеров в выработке, т/сут	Максимальный грузопоток по выработке, т/сут	Режим работы выработки	Срок службы выработки, лет	Примечание
I	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	Протяженность транспортирования, м	Угол наклона выработки, градусы	Тип подъемной машины	Режим работы подъема	Тип и грузоподъемность вагонетки, т	Количество вагонеток в составе, шт.	Продолжительность подготовительно-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	I0	II

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

В ряде случаев для сокращения многозвенности 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, грузолюдские 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.I

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

Ленточные конвейеры	Область применения	Год освоения серийного производства	Заменяемое оборудование
I	2	3	4
	Выработки с углом наклона, град		
ЛЛ80У	от - I0 до + I0	I982	КЛА50А2, КЛI50У2, ЛЛ80
2Л80У	от - I6 до + I8	То же	2Л80, ЛЛБ80
2Л80У-0I	от -33 до + I8	-"-	2Л80
	Участковые выработки с углом наклона,град		
2ЛТ80У	от - I0 до + I0	-"-	ЛТ80, 2ЛТ80
2ЛТ80У-0I	от - 3 до + I0	-"-	ЛТ80, 2ЛТ80
	При проведении выработок с углом наклона, град		
2ЛП80У	от - I0 до + I0	-"-	-
	Выработки с углом наклона, град		
ЛЛI00У	от - 3 до + I0	I983	КЛА250, ЛЛI00К
ЛЛI00У-0I	от - 6 до + I8	То же	КЛА250, ЛЛI00К
2ЛI00У	от - I0 до + I8	-"-	ЛЛI00, ЛЛБI00, ЛЛУI00
2ЛI00У-0I	от - 3 до + I8	-"-	ЛЛI00, ЛЛУI00, ЛЛУI00

Продолжение табл.4.I

I	2	3	4
	Участковые выработки с углом наклона,град		
2ЛТI00У	от - I0 до + I0	I983	LЛТI00
2ЛТI00У-0I	от - 3 до + I0	То же	LЛТI00
	Выработки с углом наклона, град		
3ЛI00У	от - 3 до + I8	-"-	2ЛУI00
	Участковые выработки с углом наклона,град		
3ЛТI00У	от - I2 до + I0	-"-	2ЛТI00
	Капитальные выработки с углом наклона, град		
LЛУI20	от 0 до + I8	I975	-
2ЛБI20	от - 3 до - I6	I977	-
2ЛУI20А,Б,В	от 0 до + I8		
	Наклонные стволы с углами наклона + I8 град	I973	-
Аккумуляторные электровозы	Транспортирование составов в шахтах, опасных по пыли и газу		
АРП14	По главным откаточным выработкам действующих новых высокопроизводительных шахт	I982	I3АРП, 2АМ8Д
АРП10	По главным откаточным выработкам действующих и новых шахт средней и малой производительности	То же	АМ8Д
2А8	По главным и участковым откаточным выработкам реконструируемых и действующих шахт	-"-	I3АРП, 2АМ8Д

Продолжение табл.4.I

I	2	3	4
АРП7	По участковым откаточным выработкам	I982	4,5 АРП
АРВ7	По вентиляционным и подготовительным выработкам	То же	5АРВ
Контактные электровозы	Транспортирование составов в шахтах, не опасных по газу или пыли, а также в шахтах I и II категории по газу или пыли		
КI4	По главным откаточным выработкам высокопроизводительных шахт	I979	
КIO	По главным и участковым откаточным выработкам малой и средней производительности	То же	
К7	По участковым выработкам	I977	
Шахтные вагонетки и секционные поезда			
ВДК2,5	Транспортирование угля и породы по главным выработкам с колеей рельсового пути 900 мм	I982	ВГ2,5; ВГ3,3; ВД3,3
ПСЗ,5	Транспортирование угля по главным откаточным выработкам с колеей рельсового пути 900 мм	То же	ВГ2,5; ВГ3,3; ВД3,3
ПСI,5	Транспортирование угля по главным откаточным выработкам с колеей рельсового пути 600 мм	-"-	ВГI,4; ВГI,6
ВДКI,5	Транспортирование угля и породы по выработкам с колеей рельсового пути 600 мм	I984	ВГI,4; ВГI,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

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

где m – мощность пласта, м; b – ширина захвата выемочной машины, м; δ_1 – расчетный коэффициент, учитывающий направление движения выемочной машины; ψ_n – коэффициент погрузки, учитывающий схему работы выемочной машины; γ_y – средняя плотность угля в целике, т/м^3.

Значение коэффициента δ_1 следует рассчитывать по формуле

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

где $v_к$ – скорость рабочего органа заг конвейера, м/мин.

Величина $\psi_п$ устанавливается по табл.4.2.

Таблица 4.2

Ширина захвата, м	Значения коэффициента $\psi_п$ 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)

$$Q_э = 60 P_{ср.м}, \text{ т/ч},$$

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

Средний минутный грузопоток из очистного забоя рассчитывается

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

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

$$K_п = K_м + \frac{t_з}{60 T_{см}},$$

где $K_м$ – коэффициент машинного времени работы комбайна; $t_з$ – продолжительность зачистки забоя при обратном ходе машины в течение смены, мин.

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

$$K_м = \frac{0,11 A_{см}}{100 + 0,11 A_{см}}.$$

Значение $t_з$ определять

$$t_з = \frac{L_{о.з} N}{0,7 V_{max}},$$

где $L_{о.з}$ – 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

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

где $Q_э$ - 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.I.

Сменная производительность электровозов определяется с использованием графиков, приведенных в приложении 2 на рисунках I-I9.

Графики построены с учетом следующих исходных данных: продолжительность рабочей смены шесть часов; коэффициент сцепления колес электровозов с рельсами $\psi = 0,I3$; продолжительность маневровых операций I5 и 40 минут.

Порядок определения сменной производительности электровозов по графикам рисунков I-I9 следующий.

Для принятого типа электровоза и вагонетки по соответствующему графику в зависимости от заданной длины откатки определяется сменная производительность электровоза ($P_э$). Если в рассматриваемых условиях коэффициент сцепления меньше или больше 0,I3, сменная производительность, полученная по соответствующему графику, умножается на поправочный коэффициент табл.4.3.

Сменная производительность электровоза при продолжительности маневровых операций в пределах I5–45 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 вагонеток, $м^3$		
		I,3–I,6	2,5	3,3
АМ8 и 2АМ8	0,07	0,77	0,70	0,64
	0,09	0,93	0,87	0,84
	0,24	I,06	I,00	I,00
I3АРП	0,07	–	0,74	0,69
	0,09	–	0,95	0,89
	0,24	–	I,00	I,00
АРП14 и АРП28	0,07	–	0,76	0,68
	0,09	–	0,95	0,86
	0,24	–	I,00	I,00
I0КР, КI0	0,07	0,63	0,56	0,52
	0,09	0,83	0,74	0,69
	0,24	I,00	I,00	I,00
I4КР, КI4	0,07	–	0,50	0,50
	0,09	–	0,67	0,67
	0,24	–	I,I0	I,20

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

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

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; $P_э$ – 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, монорельсовые и напочвенные дороги.

До 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 прохождение новых вспомогательных вертикальных стволов.

Производительность откатки одноконцевым канатом в вагонетках следует определять из выражения

$$Q_э = \frac{(T - T_{п.з})\, n q_в\, N_{см}}{\left(\frac{2L}{60 v_{ср}} + t_м\right) K_н}, \text{ т/сут},$$

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; $t_м$ – продолжительность маневров на приемно-отправительных станциях, мин; $K_н$ – коэффициент неравномерности работы транспортной установки: 2,0–2,5 – для участковых транспортных звеньев; I,25–I,5 – при наличии аккумулирующих емкостей.

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

Для грузового подъема

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

где $P_{сц}$ – допустимое усилие на сцепке; G – масса груза, кг; G_0 – масса тары вагонеток (платформ), кг; W' – коэффициент сопротивления движению вагонеток; α_{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:

$n \leq$ I2 + I5 при $\ell_в \leq 2700$ мм;

$n \leq$ 8 + I0 при $\ell_в \geq 2800$ мм

($\ell_в$ - длина вагонетки, платформы).

Для пассажирского подъема

$$n \leq \frac{P_{сц}}{(90 n_п + G_в)(W' \cos\alpha_{max} + \sin\alpha_{max})},$$

где 90 - средняя масса одного пассажира, кг; $n_п$ - 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-I	ВЛН-2	ВЛН-3
до I9	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 [I] .

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 I						
Вариант 2						
и т.д.						

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

5.I. 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.I–5.I2 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 главным выработкам
Суточные эксплуатационные расходы $C_э$, руб.	$54,2+\left[48,6+0,0012\,C_3+3,3\,V+7,14\,\frac{C_1}{t_л}+\right.$ $\left.+A_{сут}\,(0,001+0,18\sin\beta)\right]L_в+\left(0,0012\,C_2+0,075\,N\right)\frac{L_в}{\ell_к}$	$59,3+\left[54,9+0,0008\,C_3+3,3\,V+7,14\,\frac{C_1}{t_л}+A_{сут}\,(0,001+\right.$ $\left.+0,18\sin\beta)\right]L_в+\left(0,0008\,C_2+0,075\,N\right)\frac{L_в}{\ell_к}+$ $+\frac{0,27}{t_в}\,(V_1+V_2\,\frac{L_в}{\ell_к}-V_2)$
Суточные приведенные затраты $З_п$, руб.	$54,7+\left[48,6+0,0018\,C_3+3,3\,V+7,14\,\frac{C_1}{t_л}+1,1\,C_1+\right.$ $\left.+A_{сут}\,(0,001+0,18\sin\beta)\right]L_в+\left(0,0018\,C_2+\right.$ $\left.+0,001\,C_1+0,078\,N\right)\frac{L_в}{\ell_к}$	$59,8+\left[54,9+0,0014\,C_3+3,3\,V+7,14\,\frac{C_1}{t_л}+1,1\,C_1+\right.$ $\left.+A_{сут}\,(0,001+0,18\sin\beta)\right]L_в+\left(0,0014\,C_2+0,001\,C_1+\right.$ $\left.+0,078\,N\right)\frac{L_в}{\ell_к}+\left(0,1-0,003\,t_в\right)\left(V_1+V_2\,\frac{L_в}{\ell_к}-V_2\right)$
Капитальные затраты по оборудованию К, руб.	$940+1,3\,C_3\,L_в+\frac{L_в}{\ell_к}\left(1100+1,25\,C_2+6,9\,N\right)$	
на ленту	$C_1\,(2140\,L_в+21,4\,\frac{L_в}{\ell_к})$	
по горным работам	$80\,(V_1+V_2\,\frac{L_в}{\ell_к}-V_2)$	
Явочный состав на работе, чел.	$4,5+3,9\,L_в+0,02\,\frac{L_в}{\ell_к}$	

Обозначения, принятые в формулах:

$A_{сут}$ – суточный грузопоток, т

$L_в$ – протяженность доставки, км

β – угол наклона выработки, град.

$t_л$ – срок службы ленты, лет

$t_в$ – срок службы выработки, лет

C_1 – оптовая цена 1м ленты, руб.

C_2 – стоимость узлов конвейера, не зависящая от его длины, руб.

C_3 – стоимость 1км узлов конвейера, зависящих от его длины, руб.

V – скорость движения ленты, м/с

$\ell_к$ – длина става конвейера, км

V_1 – объем камеры приводной и натяжной станции, м³

V_2 – объем камеры промежуточной станции, м³

N – мощность электродвигателей, кВт

Таблица 5 2

Формулы для определения экономических показателей при конвейерном транспорте

Тип конвейера	Место установки	Суточные эксплуатационные расходы, $C_э$, руб	Суточные приведенные затраты, $C_п$, руб	Капитальные затраты, К, руб. Всего	в том числе по оборудованию	по горным работам	на ленту	Явочный состав на работе чел/сут
1	2	3	4	5	6	7	8	9
КЛ-1	Участковые выработки	$54,2+(74+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут})L_в+18\frac{L_в}{\ell_к}$	$54,7+(84+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут}+1,1C_1)L_в+(24+0,001C_1)\frac{L_в}{\ell_к}$	$940+22100L_в+19070\frac{L_в}{\ell_к}+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$940+22100L_в+13470\frac{L_в}{\ell_к}$	$5600\frac{L_в}{\ell_к}$	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$4,5+3,9L_в+0,02\frac{L_в}{\ell_к}$
КЛ-150А	Участковые выработки	$54,2+(70+\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут})L_в+6,2\frac{L_в}{\ell_к}$	$54,7+(78+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут}+1,1C_1)L_в+(8+0,001C_1)\frac{L_в}{\ell_к}$	$940+16380L_в+4750\frac{L_в}{\ell_к}+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$940+16380L_в+4750\frac{L_в}{\ell_к}$	—	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$4,5+3,9L_в+0,02\frac{L_в}{\ell_к}$
КЛ-150У	Участковые уклоны	$54,2+(70+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут})L_в+6,8\frac{L_в}{\ell_к}$	$54,7+(78+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут}+1,1C_1)L_в+(8,8+0,001C_1)\frac{L_в}{\ell_к}$	$940+16380L_в+1770\frac{L_в}{\ell_к}+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$940+16380L_в+1770\frac{L_в}{\ell_к}$	—	$C_1(2140L_в+27,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$4,5+3,9L_в+0,02\frac{L_в}{\ell_к}$
КЛА-250	Участковые выработки	$54,2+(74+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут})L_в+14\frac{L_в}{\ell_к}$	$54,7+(83+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут}+1,1C_1)L_в+(18,4+0,001C_1)\frac{L_в}{\ell_к}$	$940+20800L_в+15110\frac{L_в}{\ell_к}+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$940+20800L_в+10310\frac{L_в}{\ell_к}$	$4800\frac{L_в}{\ell_к}$	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$4,5+3,9L_в+0,02\frac{L_в}{\ell_к}$
1Л-80	Участковые выработки	$54,2+(69+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут})L_в+13\frac{L_в}{\ell_к}$	$54,7+(76+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут}+1,1C_1)L_в+(18,4+0,001C_1)\frac{L_в}{\ell_к}$	$940+14950L_в+2440\frac{L_в}{\ell_к}+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$940+14950L_в+2440\frac{L_в}{\ell_к}$	—	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$4,5+3,9L_в+0,02\frac{L_в}{\ell_к}$
1ЛТ-80	Участковые выработки	$54,2+(69+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут})L_в+42\frac{L_в}{\ell_к}$	$54,7+(76+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут}+1,1C_1)L_в+(61,2+0,001C_1)\frac{L_в}{\ell_к}$	$940+14950L_в+41690\frac{L_в}{\ell_к}+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$940+14950L_в+41690\frac{L_в}{\ell_к}$	—	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$4,5+3,9L_в+0,02\frac{L_в}{\ell_к}$
2Л-80	Участковые выработки	$54,2+(69+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут})L_в+39\frac{L_в}{\ell_к}$	$54,7+(76+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут}+1,1C_1)L_в+(58+0,001C_1)\frac{L_в}{\ell_к}$	$940+14950L_в+40860\frac{L_в}{\ell_к}+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$940+14950L_в+36040\frac{L_в}{\ell_к}$	$4800\frac{L_в}{\ell_к}$	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$4,5+3,9L_в+0,02\frac{L_в}{\ell_к}$
КРУ-260	Участковые выработки	$54,2+(75+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут})L_в+34\frac{L_в}{\ell_к}$	$54,7+(86+7\frac{C_1}{t_п}+0,18\sin\beta A_{сут}+1,1C_1)L_в+(45+0,001C_1)\frac{L_в}{\ell_к}$	$23400L_в-5460+47590\frac{L_в}{\ell_к}+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$940+23400L_в+23590\frac{L_в}{\ell_к}$	$24000\frac{L_в}{\ell_к}-6400$	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{\ell_к})$	$4,5+3,9L_в+0,02\frac{L_в}{\ell_к}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1Л-100	Участковые выработки	$54,2+(80+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут})L_в+$ $+73\frac{L_в}{t_к}$	$54,7+(93,5+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут}+$ $+1,1C_1)L_в+(102+0,001C_1)\frac{L_в}{t_к}$	$940+28600L_в+72080\frac{L_в}{t_к}+$ $+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})$	$940+28600L_в+$ $+62480\frac{L_в}{t_к}$	$96000\frac{L_в}{t_к}$	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})$	$4,5+3,9L_в+$ $+0,02\frac{L_в}{t_к}$
	Главные выработки	$59,3+(78+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут})L_в+$ $+53,4\frac{L_в}{t_к}+32,6\frac{L_в}{t_к t_в}$	$59,8+(137+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут}+$ $+1,1C_1)L_в+(95+0,001C_1)\frac{L_в}{t_к}-0,6\frac{L_в}{t_к t_в}$					
1Л-100К	Участковые выработки	$54,2+(77+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут})L_в+$ $+26\frac{L_в}{t_к}$	$54,7+(89+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут}+$ $+1,1C_1)L_в+(35,4+0,001C_1)\frac{L_в}{t_к}$	$940+2590L_в+28990\frac{L_в}{t_к}+$ $+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})$	$940+25090L_в+$ $+20990\frac{L_в}{t_к}$	$8000\frac{L_в}{t_к}$	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})$	$4,5+3,9L_в+$ $+0,02\frac{L_в}{t_к}$
	Главные выработки	$59,3+(76+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут})L_в+$ $+20\frac{L_в}{t_к}+27\frac{L_в}{t_к t_в}$	$59,8+(87+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут}+$ $+1,1C_1)L_в+(39+0,001C_1-0,3t_в)\frac{L_в}{t_к}$					
КРУ-350	Главные выработки	$59,3+(95+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут})L_в+$ $+55\frac{L_в}{t_к}+135\frac{L_в}{t_в t_к}-41\frac{1}{t_в}$	$64,8+(108+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут}+$ $+1,1C_1)L_в+(133+0,001C_1-1,5t_в)\frac{L_в}{t_к}+$ $+0,45t_в$	$49500L_в+97960\frac{L_в}{t_к}+$ $+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})-11060$	$940+49500L_в+$ $+57960\frac{L_в}{t_к}$	$40000\frac{L_в}{t_к}$ -12000	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})$	$4,5+3,9L_в+$ $+0,02\frac{L_в}{t_к}$
1ЛБ-100	Главные выработки	$59,3+(78+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут})L_в+$ $+32\frac{L_в}{t_к}+24\frac{L_в}{t_к t_в}$	$59,8+(91+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут}+$ $+1,1C_1)L_в+(60+0,001C_1-0,3t_в)\frac{L_в}{t_к}$	$940+28200L_в+46890\frac{L_в}{t_к}+$ $+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})$	$940+28200L_в+$ $+39790\frac{L_в}{t_к}$	$7200\frac{L_в}{t_к}$	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})$	$4,5+3,9L_в+$ $+0,02\frac{L_в}{t_к}$
1ЛУ-100	Главные выработки	$59,3+(76+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут})L_в+$ $+30\frac{L_в}{t_к}+32\frac{L_в}{t_к t_в}$	$59,8+(87+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут}+$ $+1,1C_1)L_в+(54+0,001C_1-0,4t_в)\frac{L_в}{t_к}$	$940+25100L_в+35280\frac{L_в}{t_к}+$ $+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})$	$940+25100L_в+$ $+25680\frac{L_в}{t_к}$	$9600\frac{L_в}{t_к}$	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})$	$4,5+3,9L_в+$ $+0,02\frac{L_в}{t_к}$
2ЛУ-100	Главные выработки	$59,3+(79+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут})L_в+$ $+80\frac{L_в}{t_к}+162\frac{L_в}{t_в t_к}-14\frac{1}{t_в}$	$54,8+(92+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут}+$ $+1,1C_1)L_в+(173+0,001C_1-1,8\frac{L_в}{t_в}\frac{L_в}{t_к}+0,05t_в$	$28600L_в+118830\frac{L_в}{t_к}+$ $+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})-3060$	$940+28600L_в+$ $+70830\frac{L_в}{t_к}$	$48000\frac{L_в}{t_к}$ -4000	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})$	$4,5+3,9L_в+$ $+0,02\frac{L_в}{t_к}$
1ЛУ-120	Главные выработки	$59,3+(100+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут})L_в+$ $+91\frac{L_в}{t_к}+138\frac{L_в}{t_в t_к}-27\frac{1}{t_в}$	$49,8+(129+7\frac{C_1}{t_n}+0,18\,\mathrm{sin}\beta A_{сут}+$ $+1,1C_1)L_в+(183+0,001C_1-1,5\frac{L_в}{t_в}\frac{L_в}{t_к}+0,05t_в$	$61100L_в+125250\frac{L_в}{t_к}+$ $+C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})-7060$	$940+61100L_в+$ $+84450\frac{L_в}{t_к}$	$108000\frac{L_в}{t_к}$ -8000	$C_1(2140L_в+21,4\frac{L_в}{t_к})$	$4,5+3,9L_в+$ $+0,02\frac{L_в}{t_к}$

Таблица 5.3

Тип тканевой ленты	Ширина ленты, мм	Цена I м тканевой ленты при числе прокладок					
		3	4	5	6	7	8
ПВХ-I20	800	-	23,0	27,8	32,5		
	900	-	25,9	3I,3	36,6		
	I000	-	28,8	34,8	40,7		
2ШБКНЛ-I00	800	-	20,0	23,3	26,0	28,3	
2ШТК-I00	900	-	22,5	26,0	29,3	32,8	
2ШТА-I00	I000	-	25,0	29,0	32,6	36,4	
2ШБКНЛ-I50	800	I7,I	2I,I	24,8	28,8	32,8	36,8
	900	I9,2	23,8	27,8	32,3	36,9	4I,4
	I000	2I,3	26,4	3I,0	36,0	4I,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	I000	25,4	30,8	36,5	42,0	48,3	

Таблица 5.4

Тип резинотросовой ленты	Ширина ленты, мм	Оптовая цена, руб/м
2РТЛО-I500	I000	43,4
	I200	57,4
2РТЛО-2500	I000	57,I
	I200	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	24	
каменных углей	28	
ПВХ	30	ТУ 38-20593-70
Резинотросовые	60	ТУ 38-I0584I-75

Таблица 5.6

Локомотивный транспорт

Экономические показатели	Формулы для определения экономических показателей при откатке		
	аккумуляторными электровозами типа		контактными электровозами
	АМ8, АРП10, АРП14	2АМ-8Д	
Суточные эксплуатационные расходы, $C_э$, руб.	$N_р(76-0{,}4t_г+0{,}0012C_1+0{,}0033C_2+0{,}0013n_{12}C_з)+L_в(11{,}7+0{,}0037A_{сут}+\frac{66{,}3}{t_в})$	$N_р(76-0{,}4t_г+0{,}0012C_1+0{,}007C_2+0{,}0013n_{12}C_з)+L_в(11{,}7+0{,}0037A_{сут}+\frac{66{,}3}{t_в})$	$N_р(49+0{,}011C_1+0{,}0011n_вC_з)+L_в(12{,}7+0{,}003A_{сут}+\frac{100}{t_в})$
Суточные приведенные затраты, $C_п$, руб.	$N_р(97-0{,}4t_г+0{,}0019C_1+0{,}005C_2+0{,}002n_2C_з)+L_в(53{,}8+0{,}0037A_{сут}+\frac{66{,}3}{t_в})$	$N_р(97-0{,}4t_г+0{,}0019C_1+0{,}01C_2+0{,}002n_2C_з)+L_в(53{,}8+0{,}0037A_{сут}+\frac{66{,}3}{t_в})$	$N_р(50{,}4+0{,}0019C_1+0{,}0018n_вC_з)+L_в(69{,}8+0{,}003A_{сут}+\frac{100}{t_в})$
Капитальные затраты, К, руб. по оборудованию	$700+N_р(6900+1{,}55C_1+3{,}1C_2+1{,}35n_2C_з)$	$700+N_р(6900+1{,}55C_1+6{,}2C_2+1{,}35n_2C_з)$	$4200L_в+N_р(1400+1{,}5C_1+1{,}35n_вC_з)$
по горным выработкам	$28200+36800N_р-1700N_р^2+86600L_в$	$28200+36800N_р-1700N_р^2+86600L_в$	$66700+1400N_р+95600L_в$
Явочный состав, чел.	$3{,}6N_р+0{,}0036n_2N_р+1{,}2L_з$	$3{,}6N_р+0{,}0036n_2N_р+1{,}2L_в$	$3{,}3N_р+0{,}006n_вN_р+1{,}5L_в$

Обозначения, принятые в формулах:

$A_{сут}$ — суточный грузопоток, т

$L_в$ — протяженность откатки, км

$N_р$ — число рабочих локомотивов

C_1 — оптовая цена локомотива без стоимости батарей, руб.

C_2 — оптовая цена аккумуляторной батареи, руб.

$C_з$ — оптовая цена вагонетки, руб.

n_2 — число вагонеток в составе

$t_г$ — срок службы гаража, лет

$t_в$ — срок службы выработки, лет

Таблица 5.7

Формулы для определения экономических показателей при локомотивном транспорте

Тип локомотива	Колея, мм	Тип батареи	Суточные эксплуатационные расходы, руб.	Суточные приведенные затраты, руб.	Капитальные затраты, руб.			Явочный состав, чел.
					Всего	в том числе по		
						оборудованию	горным выработкам	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
АМ-8Д	600	96ТЖН-350	$N_p(89+0,0013n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(12+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(117+0,002n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(54+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(58270+1,35n_zC_э)-$ $-1700N_p^2+86600L_в+28900$	$N_p(21470+1,35n_zC_э)+$ $+700$	$28200+36800N_p-$ $-1700N_p^2+86600L_в$	$3,8N_p+1,2L_в+$ $+0,0036n_zN_p$
АМ-8Д	600	96ТНЖШ-500	$N_p(92+0,0013n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(12+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(122+0,002n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(54+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(61150-1,35n_zC_э-1700N_p)+$ $+86600L_в+28900$	$N_p(24350+1,35n_zC_э)+$ $+700$	$N_p(36800-1700N_p)+$ $+86600L_в+28200$	$N_p(3,6+0,0036n_z)+$ $+1,2L_в$
АМ-8Д	900	112ТЖН-350	$N_p(90+0,0013n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(12+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(118+0,002n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(54+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(59160+1,35n_zC_э-1700N_p)+$ $+86600L_в+28900$	$N_p(22360+1,35n_zC_э)+$ $+700$	$N_p(36800-1700N_p)+$ $+86600L_в+28200$	$N_p(3,6+0,0036n_z)+$ $+1,2L_в$
АМ-8Д	900	112ТНЖШ-500	$N_p(94+0,0013n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(12+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(124+0,002n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(54+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(62640+1,35n_zC_э-1700N_p)+$ $+86600L_в+28900$	$N_p(25840+1,35n_zC_э)+$ $+700$	$N_p(36800-1700N_p)+$ $+86600L_в+28200$	$N_p(3,6+0,0036n_z)+$ $+1,2L_в$
2АМ8Д	600	2×96ТЖН-350	$N_p(103+0,0013n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(12+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(137+0,002n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(54+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(72650+1,35n_zC_э-1700N_p)+$ $+86600L_в+28900$	$N_p(33850+1,35n_zC_э)+$ $+700$	$N_p(36800-1700N_p)+$ $+86600L_в+28200$	$N_p(3,6+0,0036n_z)+$ $+1,2L_в$
2АМ8Д	600	2×96ТНЖШ-500	$N_p(109+0,0013n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(12+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(147+0,002n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(54+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(78600+1,35n_zC_э-1700N_p)+$ $+86600L_в+28900$	$N_p(41800+1,35n_zC_э)+$ $+700$	$N_p(36800-1700N_p)+$ $+86600L_в+28200$	$N_p(3,6+0,0036n_z)+$ $+1,2L_в$
2АМ8Д	900	2×112ТЖН-350	$N_p(105+0,0013n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(12+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(140+0,002n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(54+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(74640+1,35n_zC_э-1700N_p)+$ $+86600L_в+28900$	$N_p(37840+1,35n_zC_э)+$ $+700$	$N_p(36800-1700N_p)+$ $+86600L_в+28200$	$N_p(3,6+0,0036n_z)+$ $+1,2L_в$
2АМ8Д	900	2×112ТНЖШ-500	$N_p(113+0,0013n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(12+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(152+0,002n_zC_э-0,4t_r)+$ $+L_в(54+0,004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(81580+1,35n_zC_э-1700N_p)+$ $+86600L_в+28900$	$N_p(44780+1,35n_zC_э)+$ $+700$	$N_p(36800-1700N_p)+$ $+86600L_в+28200$	$N_p(3,6+0,0036n_z)+$ $+1,2L_в$

Продолжение табл. 5.7.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
АРП10	600	112ТНЖШ-500	$N_p(98+0{,}0013n_z C_3-0{,}4t_r)+$ $+L_в(12+0{,}004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(130+0{,}002n_z C_3-0{,}4t_r+$ $+L_в(54+0{,}004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(67510+1{,}35n_z C_3-1700N_p)+$ $+86600L_в+28900$	$N_p(30710+1{,}35n_z C_3)+$ $+700$	$N_p(36800-1700N_p)+$ $+86600L_в+28200$	$N_p(3{,}6+0{,}0036n_z)+$ $+1{,}2L_в$
АРП14	900	161ТНЖШ-650	$N_p(112+0{,}0013n_z C_3-0{,}4t_r)+$ $+L_в(12+0{,}004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(153+0{,}002n_z C_3-0{,}4t_r)+$ $+L_в(54+0{,}004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(83440+1{,}35n_z C_3-1700N_p)+$ $+86600L_в+28900$	$N_p(46640+1{,}35n_z C_3)+$ $+700$	$N_p(36800-1700N_p)+$ $+86600L_в+28200$	$N_p(3{,}6+0{,}0036n_z)+$ $+1{,}2L_в$
АРП14	900	161ТНКШ-650	$N_p(133+0{,}0013n_z C_3-0{,}4t_r)+$ $+L_в(12+0{,}004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(181+0{,}002n_z C_3-0{,}4t_r)+$ $+L_в(54+0{,}004A_{сут}+\frac{66}{t_в})$	$N_p(100930+1{,}35n_z C_3-1700N_p)+$ $+86600L_в+28900$	$N_p(64130+1{,}35n_z C_3)+$ $+700$	$N_p(36800-1700N_p)+$ $+86600L_в+28200$	$N_p(3{,}6+0{,}0036n_z)+$ $+1{,}2L_в$
К10	600	—	$N_p(55+0{,}0011n_z C_3)+$ $+L_в(20+0{,}003A_{сут}+\frac{100}{t_в})$	$N_p(60+0{,}0018n_z C_3)+$ $+L_в(70+0{,}003A_{сут}+\frac{100}{t_в})$	$N_p(10450+1{,}35n_z C_3)+$ $+99800L_в+66700$	$N_p(9050+1{,}35n_z C_3)+$ $+4200L_в$	$1400N_p+95600L_в+$ $+66700$	$N_p(3{,}3+0{,}006n_z)+$ $+1{,}5L_в$
К14	900	—	$N_p(58+0{,}0011n_z C_3)+$ $+L_в(20+0{,}003A_{сут}+\frac{100}{t_в})$	$N_p(66+0{,}0018n_z C_3)+$ $+L_в(70+0{,}003A_{сут}+\frac{100}{t_в})$	$N_p(14950+1{,}35n_z C_3)+$ $+99800L_в+66700$	$N_p(13550+1{,}35n_z C_3)+$ $+4200L_в$	$1400N_p+95600L_в+$ $+66700$	$N_p(3{,}3+0{,}006n_z)+$ $+1{,}5L_в$

Обозначения, принятые в формулах:

$A_{сут}$ — суточный грузопоток, т

$l_в$ — протяженность откатки, км

N_p — число рабочих локомотивов

$C_з$ — оптовая цена вагонетки, руб.

n_z — число вагонеток в составе

$t_г$ — срок службы гаража, лет

$t_в$ — срок службы выработки, лет

Таблица 5.8

Оптовые цены средств рельсового транспорта

Локомотивы					Вагонетки		
Типоразмер	Сцепной вес, кН	Тип батареи	Оптовая цена локомотива без стоимости батарей C_1, руб.	Оптовая цена аккумуляторной батареи C_2, руб.	Тип	Вместимость кузова, м³	Оптовая цена C_3, руб.
4,5 АРП2м-600	50	66ТЖН-300	5504	I348	ВГ-08	0,8	I5I
4,5 АРП2м-900	50	66ТЖН-300	5704	I348	ВГ-I,3	I,3	I80
5АРВ2-600	500	66ТЖНУ-250П	6500	3500	ВГ-I,4	I,4	I86
5АРВ2-900	50	66ТЖНУ-250П	6600	3500	ВГ-I,6	I,6	I92
АМ8-I	80	96ТЖН-350	4800				
АМ8-2	80	96ТЖН-350	5500	I900	ВГ-2,5	2,5	323
I3АРП-I	I30	I26ТЖН-550	7930	3584	ВГ-3,3	3,3	346
					ВД-3,3м	3,3	690
3КР-60	30	-	2I90	-	ВД-4М	4,0	720
IOКР2	I00	-	5I00	-	ВД-5,6М	5,6	970
I4КР2А	I40	-	8I00	-			

Таблица 5.9.

Канатный транспорт по наклонным выработкам

Экономические показатели	Вид откатки			
	одноконцевым канатом в вагонетках	механизированная доставка людей одноконцевым канатом	механизированная доставка людей монокканатной дорогой	доставка вспомогательных материалов монорельсовой дорогой
Суточные эксплуатационные расходы, $C_э$, руб.	$18,0 + 11,4n + 0,00064C_5 + 0,001n_2C_1 + (10 + \frac{88}{t_в})L_в + (0,0055 + \frac{0,26}{t_в})V + (0,043 + 0,0002\frac{A_{сут}L_в}{V_1 G n_2})N_1$	$89,0 + 0,00064C_5 + 0,0008n_3C_1 + (8,3 + \frac{88}{t_в})L_в + (0,0055 + \frac{0,26}{t_в})V + (0,043 + 0,007t_д)N_1$	$12,6n_4 + 0,0018(C_2 + C_3L_в) + (0,0055 + \frac{0,26}{t_в})V + (0,043 + 0,007t_д)N_1$	$23,4n_1 + 6,5n_д + 0,002(C_2 + C_3L_в) + 0,0006C_4L_в + (0,043 + 0,03n_1)N_2$
Суточные приведенные затраты, $З_п$, руб.	$18,0 + 11,4n_1 + 0,0015C_5 + 0,0017n_2C_1 + (37 + \frac{88}{t_в})L_в + (0,044 + \frac{0,26}{t_в})V + (0,043 + 0,0002\frac{A_{сут}L_в}{V_1 G n_2})N_1$	$89,0 + 0,0015C_5 + 0,0014n_3C_7 + (35,3 + \frac{88}{t_в})L_в + (0,044 + \frac{0,26}{t_в})V + (0,043 + 0,007t_д)N_1$	$12,6n_4 + 0,0027(C_2 + C_3L_в) + (0,044 + \frac{0,26}{t_в})V + (0,043 + 0,007t_д)N_1$	$23,4n_1 + 6,5n_д + 0,003(C_2 + C_3L_в) + 0,0015C_4L_в + (0,043 + 0,03n_1)N_2$
Капитальные затраты, К, руб. по оборудованию	$1,75C_5 + 1,4n_2C_1 + 1070C_4L_в + 53,3C_6$	$1,75C_5 + 1,26n_3C_7 + 1070C_4L_в + 53,5C_6$	$1,75(C_2 + C_3L_в)$	$1,75(C_2 + C_3L_в + C_4L_в)$
по горным работам	$55000L_в + 78,5V$		$78,5V$	—
Штат на работе, чел.	$1,46 + 0,8L_в + n_1$	$2n_1 + 0,53L_в$	4	$2n_1 + 0,5n_д$

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
$n_д$ – число монорельсовых дорог, установленных в данной выработке
$t_в$ – срок службы выработки, лет
$t_д$ – число часов работы в сутки по механизированной доставке людей, ч
$A_{сут}$ – суточный грузопоток, т
$L_в$ – протяженность откатки, доставки, км
C_1 – оптовая цена вагонетки, руб.
C_2 – оптовая цена привода и натяжного устройства монокканатной дороги, (монорельсовой дороги), руб.
C_3 – оптовая цена 1м сборочных единиц монокканатной дороги (монорельсовой дороги), зависящая от длины доставки, руб.
C_4 – стоимость монорельсового пути и каната на 1км длины дороги, руб.
C_5 – оптовая цена лебедки, руб.
C_6 – стоимость 1м каната, руб.
C_7 – оптовая цена людской вагонетки, руб.
V – объем камеры лебедки, $м^3$
V_1 – скорость движения каната, м/с
G – грузоподъемность вагонетки, т
N_1 – установленная мощность двигателя, кВт
N_2 – мощность электродвигателя монорельсовой дороги, кВт

Таблица 5.10.

Погрузочный пункт

Тип погрузочного пункта	Формулы для определения экономических показателей			
	Суточные эксплуатационные расходы $C_э$, руб.	Суточные приведенные затраты $З_п$, руб.	Капитальные затраты К, руб.	Явочный состав, чел.
Стационарный и полустационарный Погрузка угля в вагонетки	$13 B_1 n_1 + 0{,}0015 (C_1 + n_2 C_2 + n_2' C_2) + 1{,}6 \frac{\ell_1 + \ell_1'}{t_n}$	$13 B_1 n_1 + 0{,}0022 (C_1 + n_2 C_2 + n_2' C_2) + 1{,}6 \frac{\ell_1 + \ell_1'}{t_n}$	$1{,}3 C_1 + 1{,}53 (n_2 C_2 + n_2' C_2)$	$B_1 n_1$

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 аккумулирующей емкости

ℓ_1 – длина разминовки технологической емкости, м

ℓ_1' – длина разминовки аккумулирующей емкости, м

t_n – срок службы погрузочного пункта, лет.

Таблица 5.11

Приемно-отправительные станции главных наклонных выработок

NN п/п	Тип приемно-отправительной станции	Формулы для определения экономических показателей: Суточные эксплуатационные расходы С, руб.	Суточные приведенные затраты Зп, руб	Капитальные затраты К, руб.	Явочный состав, чел.
1.	Верхняя без бункера	$10{,}8n_1 + 0{,}0013C_1 + C_2(0{,}0018n_2 + 0{,}0014n_2') + 450(\ell_1+\ell_1')(0{,}0007 - 0{,}00002t_{п.а.с})$	$10{,}8n_1 + 0{,}0019C_1 + C_2(0{,}0025n_2 + 0{,}0021n_2') + 900(\ell_1+\ell_1')(0{,}0007 - 0{,}00002t_{п.а.с})$	$1{,}22C_1 + 1{,}4C_2(n_2+n_2') + 51(n_3+n_3') + (40S_2 + 22S_1 + 79)(\ell_1+\ell_1')$	3
2.	Верхняя с бункером	$10{,}8n_1 + 0{,}0013C_1 + 0{,}04V_б + C_2(0{,}0018n_2 + 0{,}0014n_2') + 450(\ell_1+\ell_1')(0{,}0007 - 0{,}00002t_{п.а.с})$	$10{,}8n_1 + 0{,}0019C_1 + 0{,}08V_б + C_2(0{,}0025n_2 + 0{,}0021n_2') + 900(\ell_1+\ell_1')(0{,}0007 - 0{,}00002t_{п.а.с})$	$1{,}22C_1 + 1{,}4C_2(n_2+n_2') + 51(n_3+n_3') + 80V_б + (40S_2 - 22S_1 + 79)(\ell_1+\ell_1')$	3
3.	Промежуточная на обходной выработке	$10{,}8n_1 + 0{,}04V_б + 0{,}0013(C_3 + C_4 + C_5) + 0{,}0014(n_2+n_2') + [1530(90 + \frac{H}{tg\beta}) + 450\ell_1'] \cdot (0{,}0007 - 0{,}00002t_{п.а.с}) + (N_1 + N_2 + N_3)(0{,}043 + 0{,}0041t_1n_1)$	$10{,}8n_1 + 0{,}08V_б + 0{,}0019(C_3 + C_4 + C_5) + 0{,}0021C_2(n_2+n_2') + [3000(90 + \frac{H}{tg\beta}) + 900\ell_1'] \cdot (0{,}0007 - 0{,}00002t_{п.а.с}) + (N_1 + N_2 + N_3)(0{,}043 + 0{,}0041t_1n_1)$	$1{,}22(C_3 + C_4 + C_5) + 1{,}4C_2(n_2+n_2') + 51n_3 + 80V_б + 1530(90 + \frac{H}{tg\beta}) + (40S_2 - 22S_1 + 19)\ell_1'$	3
4.	Промежуточная без обходной выработки	$10{,}8n_1 + 0{,}04V_б + 0{,}0013(C_3 + C_4 + C_5) + 0{,}0014(n_2 + n_2') + [450(\ell_1+\ell_1') + 30000](0{,}0007 - 0{,}00002t_{п.а.с}) + (N_1 + N_2 + N_3)(0{,}043 + 0{,}0041t_1n_1)$	$10{,}8n_1 + 0{,}08V_б + 0{,}0019(C_3 + C_4 + C_5) + 0{,}0021C_2(n_2+n_2') + [900(\ell_1+\ell_1') + 60000] \cdot (0{,}0007 - 0{,}00002t_{п.а.с}) + (N_1 + N_2 + N_3)(0{,}043 + 0{,}0041t_1n_1)$	$1{,}22(C_3 + C_4 + C_5) + 1{,}4C_2(n_2+n_2') + 51n_3 + 80V_б + (40S_2 - 22S_1 + 79)(\ell_1+\ell_1') + 30000$	3
5.	Промежуточная без обходной выработки для вагонеток с разгрузкой через дно	$10{,}8n_1 + 0{,}04V_б + 0{,}0013C_5 + N_2(0{,}043 + 0{,}0041t_1n_1) + [450(\ell_1+\ell_1') + 8000](0{,}0007 - 0{,}00002t_{п.а.с})$	$10{,}8n_1 + 0{,}08V_б + 0{,}0019C_5 + [900(\ell_1+\ell_1') + 16000(0{,}0007 - 0{,}00002t_{п.а.с})$	$1{,}22C_5 + 51n_3 + 80V_б + (40S_2 - 22S_1 + 79)(\ell_1+\ell_1') + 8000$	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 аккумулирующей емкости
n_3 – число стрелочных переводов технологической емкости
n_3' – число стрелочных переводов аккумулирующей емкости
C_1 – оптовая цена погрузочного пункта, руб
C_2 – оптовая цена вагонетки, руб
C_3 – оптовая цена толкателя, руб
C_4 – оптовая цена опрокидывателя, руб
C_5 – оптовая цена питателя, руб
N_1 – установленная мощность двигателя толкателя, кВт
N_2 – установленная мощность двигателя питателя, кВт
N_3 – установленная мощность двигателя опрокидывателя, кВт
ℓ_1 – длина разминовки технологической емкости, м
ℓ_1' – длина разминовки аккумулирующей емкости, м
$t_{п.а.с}$ – срок службы приемно-отправительной станции, лет
$V_б$ – объем камеры бункера, м³
H – расстояние по вертикали, необходимое для размещения бункера и загрузочного устройства, м
β – угол наклона выработки

Таблица 5.12.

Приемно-отправительные станции вспомогательных выработок (откатка одноконцевым канатом)

Формулы для определения экономических показателей			
Суточные эксплуатационные расходы Сэ, руб.	Суточные приведенные затраты Зп, руб.	Капитальные затраты К, руб.	Явочный состав, чел.
$9{,}7\,n_1 B_1 + 0{,}0013\,n_3 C_3 + 0{,}0014\,n_2 C_2 + \ell_1 (0{,}35 - 0{,}01 t_{n.a.c}) + n_3 N (0{,}043 + 0{,}00003 A_{сут})$	$9{,}7 n_1 B_1 + 0{,}0019 n_3 C_3 + 0{,}0028\,n_2 C_2 + \ell_1 (0{,}6 - 0{,}01 t_{n.a.c}) + n_3 N (0{,}043 + 0{,}00003 A_{сут})$	$1{,}22\,n_3 C_3 + 2{,}8 n_2 C_2 + 500 \ell_1$	$n_1 B_1$

Обозначения, принятые в формулах:

$A_{сут}$ – суточный грузопоток, 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.

ℓ_1 – длина разминовки, м

$t_{n.a.c}$ – срок службы, лет

N – установленная мощность двигателя толкателя, кВт

расходы, связанные с заменой оборудования в условиях действующих шахт.

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

$$C_{пр} = \mu P (K_1' S_в + K_2') \prod_{i=1}^{n} K_{пi}, \quad \text{руб.},$$

где μ – областной коэффициент, учитывающий уровень зарплаты и цен на материалы в различных районах (для выработок, закрепленных металлом, по Донецкому бассейну μ = I); P – коэффициент, учитывающий общешахтные расходы и плановые накопления (для нового строительства P = 2,5, для реконструкции шахт P = 2,I5, для действующих шахт P = I,6); $S_в$ – сечение выработки в свету, м^2; $\prod_{i=1}^{n} K_{пi}$ – 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 $K_{п1}$ = I,0, негазовых – $K_{п1}$ = 0,9; при наличии капежа непрерывными струями в забое подготовительной выработки $K_{п2}$ = I,I; K_1', K_2' – стоимостные коэффициенты, значения которых для выработок, закрепленных стальной арочной крепью, приведены в табл.5.I3.

Таблица 5.I3

Сечение выработки в свету, м^2	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	I00	23,9	I0	23	II
7,9 – I2,5	I00	I5,4	46	I4,I	49
I3,7 – I6,4	I00	II,3	I50	25,9	I02
7,9 – I2,5	60–4I	I5,8	36	I4,2	34
I3,7 – I4,I	60–4I	2I,I	I0	I6,7	II
I6,4	65–5I	20	I0	I8,8	II

5.I.2. Затраты на расширение I м выработки определяется из выражения

$$\Delta C_{рас} = \rho_1 S_н - \rho_2 S_с + \rho_3, \quad \text{руб.},$$

где S_c, $S_н$ – соответственно старое и новое сечение выработки в свету, м^2; ρ_1, ρ_2, ρ_3 – коэффициенты, значения которых в зависимости от вида крепи выработки приведены в табл.5.I4.

Таблица 5.I4

Вид крепи выработки	Значения коэффициентов		
	ρ_1	ρ_2	ρ_3
Арочная металлическая	24,95	I3,75	I6,85
Железобетонная	2I,38	I2,82	3I,70

5.I.3. Затраты на поддержание горных выработок, проводимых в массиве угля или пород, определяются по формуле

$$C_{под} = z S K_н K'_в K_{у.з} \text{ руб.},$$

где z – стоимость поддержания I м^3 горных выработок в свету при средних горно-геологических условиях. Значения z приведены в табл.5.I5; S – площадь поперечного сечения выработки в свету, м^2; $K_н$ – коэффициент, учитывающий влияние глубины разработки.

Таблица 5.I5

Стоимость поддержания I м^3 горных выработок в свету при средних горно-геологических условиях (z)

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

Для подготовительных выработок, закрепленных металлическими арками,

$$K_н = 0{,}0035 \, (H - II4),$$

где H – глубина разработки, м; $K'_в$ – коэффициент, учитывающий способ проведения и охраны выработки ($K'_в = 0{,}3 - 0{,}5$); $K_у$ – коэффициент, учитывающий влияние устойчивости боковых пород. Значения коэффициента по данным Донуги приведены в табл.5.I6.

Таблица 5.I6

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	I,0	I,0
Неустойчивые	I,75	2,2

5.I.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 Φ_o 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

$$\Phi_o = \Phi_n \frac{T_н - T_ф}{T_н}, \quad \text{руб.},$$

где Φ_n - первоначальная стоимость оборудования, руб.; T_n - нормативный (средний) срок службы оборудования, лет; $T_ф$ - актический срок службы заменяемого (ликвидируемого) оборудования, лет.

Определяется стоимость демонтажа $C_д$ заменяемого оборудования по формуле

$$C_д = GЦ_д \quad \text{, руб.},$$

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

$$C_д = 0{,}08\Phi_n \quad \text{, руб.}$$

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.I7.

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

$$З_п' = \frac{З_п}{A_{сут}}, \text{ руб/т,}$$

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

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

$$Э = \left[(C_1 - C_2) - E_н \cdot (K_2' - K_1')\right] A_г + Э_{кос.}, \text{ руб.,}$$

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; $E_н$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, $E_н$= 0,I5; $A_г$ – годовой объем транспортирования угля при принятом варианте технологической схемы транспорта, т; $Э_{кос.}$ – 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

$$C_1 = \frac{З_э}{A_{сут}}, \text{ руб/т,}$$

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

при принятом варианте технологической схемы транспорта

$$C_2 = \frac{З_{э.2}}{A_{сут_2}}, \text{ руб/т,}$$

Таблица 5.17

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

Варианты технологических схем транспорта	Суточные эксплуатационные расходы, руб.	Суточные приведенные затраты, руб.	Капитальные затраты, руб.	Величина штата обслуживающего персонала, чел.	Удельные приведенные затраты, руб/т
Базовый вариант					
Вариант I					
Вариант 2					
Вариант 3					
и т.д.					

где $З_{э_2}$ – суточные эксплуатационные расходы при принятом варианте технологической схемы транспорта, т/сут; $А_{сут_2}$ – объем транспортирования угля при принятом варианте технологической схемы транспорта, т/сут.

Удельные капитальные вложения рассчитываются при базовом варианте

$$K_1' = \frac{K_1}{A_г}, \quad \text{руб/т},$$

где K_1 – капитальные вложения при базовом варианте, руб.; $A_г$ – годовой объем транспортирования угля при базовом варианте, т.

При принятом варианте технологической схемы транспорта

$$K_2' = \frac{K_2}{A_{г_2}}, \quad \text{руб/т},$$

где K_2 – капитальные вложения при принятом варианте схемы транспорта, руб.; $A_{г_2}$ – годовой объем транспортирования угля при принятом варианте схемы транспорта, т.

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

$$З_{кос} = З_1 + З_4 + З_5,$$

где $З_1$ – годовой экономический эффект или ущерб от сортности угля, руб.; $З_4$ – годовой экономический эффект от повышения нагрузки на транспортное звено, руб.; $З_5$ – годовой экономический эффект от повышения нагрузки на шахту, руб.

5.4.I. 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

$$U_м = K_f K_2 \sum_{i=1}^{n} U_i,$$

где $U_м$ – дополнительный выход штыба на транспортном маршруте, %; K_f – коэффициент, учитывающий крепость угля f по шкале М.М.Протодьяконова,

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

K_2 – коэффициент, учитывающий влияние гранулометрического состава угля

$$K_2 = \frac{I8,4}{U^0} + 0,08;$$

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

$$И_с = 1{,}7 \cdot 10^{-2},\ \%;$$

транспортирование ленточными конвейерами

$$И_л = 4{,}5 \cdot 10^{-4},\ \%;$$

транспортирование в вагонетках, скипах

$$И_в = 3 \cdot 10^{-4},\ \%;$$

транспортирование по скатам

$$И_{ск} = 3{,}5 \cdot 10^{-2},\ \%;$$

перегрузка на скребковый конвейер

$$И_{пс} = 0{,}5,\ \%;$$

перегрузка на ленточный конвейер

$$И_{пл} = 0{,}26,\ \%;$$

погрузка в вагонетку, в бункер

$$И_{пв} = 0{,}45,\ \%,$$

где L – длина транспортировани, м; n – высота падения угля при перегрузке или погрузке, м,

Производится пересчет выхода сортов антрацита в результате увеличения выхода штыба.

Определяется средневзвешенная отпускная цена I т угля при сравниваемых вариантах транспортирования ($И_1$, $И_2$).

Определяется экономический эффект от изменения сортности антрацита по формуле

$$Э_А = A_{сут}\,(И_1 - И_2),\quad \text{руб/сут.}$$

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

$$Э_А = \frac{A_{сут}\ И_ш}{100}\,(Ц_ш - Ц_{к.д}),\quad \text{руб/сут,}$$

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

АШ, руб/т; $Ц_{к\,о}$ – 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 $Э_4$ определяется по формуле

$$Э_4 \approx (C_1'' \alpha_л - C_2''), \text{ руб.},$$

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

Если же конкретная величина условно постоянных расходов для данного транспортного звена неизвестна, то при $\alpha_л \leq 1{,}1$ значение $Э_4$ находится из выражения

$$Э_4 = \frac{\gamma_{об}\, C_ш\, Д_{1с}\, n_{дн}}{100}(\alpha_л - 1), \text{ руб.};$$

при $\alpha_л > 1{,}1$ $Э_4$ определяется по формуле

$$Э_4 = \frac{\gamma_{об}\, C_ш\, Д_{1с}\, n_{дн}}{100}\left[0{,}1(\alpha_л - 1{,}1)\cdot 0{,}8\right], \text{ руб.},$$

где $\gamma_{об}$ – удельный вес условно постоянных расходов по звеньям, непосредственно обслуживающим один очистной забой, в общешахтной себестоимости 1 т угля, %; $C_ш$ – производственная себестоимость 1 т угля в целом по шахте до ввода новой техники (технологии), руб.; $Д_{1с}$ – суточная нагрузка на шахту в период, предшествовавший внедрению на ней новой техники; $n_{дн}$ – 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 $\alpha_ш \leq 1{,}1$ по формуле

$$Э_5 = \frac{\gamma_ш\, C_ш\, Д_{1с}\, n_{дн}}{100}(\alpha_ш - 1), \text{ руб.},$$

при $\alpha_ш > 1{,}1$ $Э_5$ рассчитывается по формуле

$$Э_5 = \frac{\gamma_ш\, C_ш\, Д_{1с}\, n_{дн}}{100}\left[0{,}1 + (\alpha_ш - 1{,}1)\cdot 0{,}7\right], \text{ руб.},$$

где $\gamma_ш$ – удельный вес условно постоянных расходов на обслуживание общешахтных звеньев в производственной себестоимости I 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.I. 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

I. 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	Приемная способность, м³/мин		Ширина ленты, мм	Скорость ленты, м/с	Суммарная мощность привода, кВт	Длина установки, м	Отпускная цена, руб.		Пределы рационального использования по производительности, т/ч		Основное назначение	Стадия освоения	Завод-изготовитель
	стационарная установка	полустационарная установка					установки	ста 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 участковых 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	1150	100 150	330 420	Для участковых 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 участковых 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		194600	5600	700	1400	Для капитальных выработок с углами наклона от 0 до 18° и наклонных стволов с углами наклона до 18°	Серийный	-"-
2ЛУ120 Б	31,6	-	1200	3,15	1500				700	1400			
2ЛУ120 В	31,6	-	1200	3,15	1000				700	1400			

Таблица 2

Техническая характеристика рудничных электровозов

Модель электровозе	Сцепная масса, *N*	Ширина колеи, мм	Тяговое усилие часового режима, *N*	Скорость при часовом режиме, км/ч	Тяговый электродвигатель			Тип аккумуляторной батареи	Основные размеры, мм			Жесткая база, мм
					Тип	Число	Суммарная мощность, кВт		Длина по буферам	Ширина по выступающим частям	Высота от головки рельса	
АК-2у	2,2	600 900	224/330[x]	3,45/3,95[x]	МТ-2	I	2,45/4[x]	36ТЖН-300	2015	900 1050	II80	650
4,5АРI2М	4,5	600 900	700	6,66	ЭДР6	2	I2	66ТЖН300	3300	I000 I300	I400	900
5АРБ2	5	600 900	700	6,66	ЭДР6	2	I2	66ТНЖК300п	3480	I000 I300	I450	950
АРП7	7	600 900	9I0	7,5	ДРТI0	2	20	I02ТНЖШ550-У5	4200	I050 I350	I500	I500
АРВ7	7	600 900	9I0	7,5	ДРТI0	2	20	88ТНЖК400-75	4200	I050 I350	I500	I500
АМ8Д-600	8	600	II60	6,0	ДПРТI2	2	20,3	96ТЖН-350	4550	I045	I4I5	I200
АМ8Д-900	8	900	II60	7,2	ДПРТI2	2	24	II2ТЖН-350	4550	I345	I4I5	I200
2АМ8Д-600	I6	600	2320	6,0	ДПРТI2	4	40,6	2х96ТЖН-350	9470	I045	I4I5	I200
2АМ8Д-900	I6	900	2900	7,2	ДПРТI2	4	48	2хII2ТЖН-350	9470	I345	I4I5	I200
АНПI0	I0	600	I220	7,07	ДРТI3	2	26	II2ТНШ550	5095	I060	I5I0	I300
АРПI4	I4	900	I780	9,I2	ДРТ23	2	46	I6ITНЖК-600	5865	I360	I5I0	I650
АРП28	28	900	3560	9,I2	ДРТ23	4	92	I6ITНЖК-600	II870	I360	I5I0	I650
[x]В числителе - значения при полном поле, в знаменателе - при ослабленном												
КОНТАКТНЫЕ ЭЛЕКТРОВОЗЫ												
7КРIу	7	600 900	I680	I0,5	ЭДР25	2	50	-	4500	I032 I332	I500[xx]	I200
КI0	I0	600 900	I660	I2,2	ЭТ3I	2	62	-	5200/4760[xxx]	I050 I350	I800	I200
КI4	I4	600 900	2400	I2,8	ЭТ46	2	90	-	5750/5440[xxx]	I350	I800	I800

[xx]Высота по кабине электровоза

[xxx]В числителе - длина с автосцепкой, в знаменателе - со штыревой сцепкой

Таблица 3

Техническая характеристика тяговых аккумуляторных батарей

Техническая характеристика	Модели батареи										
	36ТНЖШ350	66ТНЖШ350п	96ТНЖШ500	II2ТНЖШ500	I26ТНЖШ650	36ТЖН300	66ТЖН300	66ТЖНУ2[illegible]	96ТЖН350	[illegible]	[illegible]
Номинальная емкость батареи, А.ч	350	300	500	500	650	300	300	2[illegible]0	[illegible]	[illegible]	550
Число аккумуляторов в батарее	36	66	96	II2	I26	36	66	[illegible]	[illegible]	II2	I26
Зарядный ток, А	90	75	II5	II5	I65	75	75	62,5	90	90	I55
Разрядный ток тягового режима, А	70	60	I00	I00	I30	60	60	50	70	70	II0

Таблица 4

Техническая характеристика рудничных гировозов

Модель гировоза	Сцепная 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 x)	Время зарядки при раскручивании маховика до максимальной скорости вращения, мин x)	Основные размеры, мм			Жесткая база, мм
						Число	Масса, кг	Угловая скорость вращения, об/мин	Запас энергии, кВт				Длина по буферам	Ширина	Высота	
ГР 4	5,7	250	600	К30ФI6	40	I	I650	3000	2,86	2000	300	I6	3400	I020	I400	900
ГР 5	5,9	250	900	К30ФI6	40	I	I650	3000	2,86	2000	300	I6	3400	I020	I400	900

x) При давлении воздуха в сети 50 Па

Таблица 5

Техническая характеристика монорельсовых, канатных и напочвенных дорог

Параметры	Типы дорог											
	Грузолюдские монорельсовые		Монорельсовая грузовая	Напочвенная канатная	Монорельсовая грузовая	Канатная подвесная	Моноканатная подвесная	Грузолюдские моноканатные			Подвесная канатная	Монорельсовая с дизелевозом
	4ДМК	6ДМК	8МКД-4м	ДКН и ДН15	ДМ1	ПКГД	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, $м^2$	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 концевым канатом

Показатели	Лебедки			
	БЛ1200/1030-2М	2БЛ1200/820-2М	ЛГД1600/1200	2ЛГД1600/820
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, $м^3$	140	140	250	275

Таблица 7

Техническая характеристика пассажирских вагонеток для горизонтальных выработок

Параметры	Вагонетка				
	ВШ12	ВШ18	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

Приложение 2

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

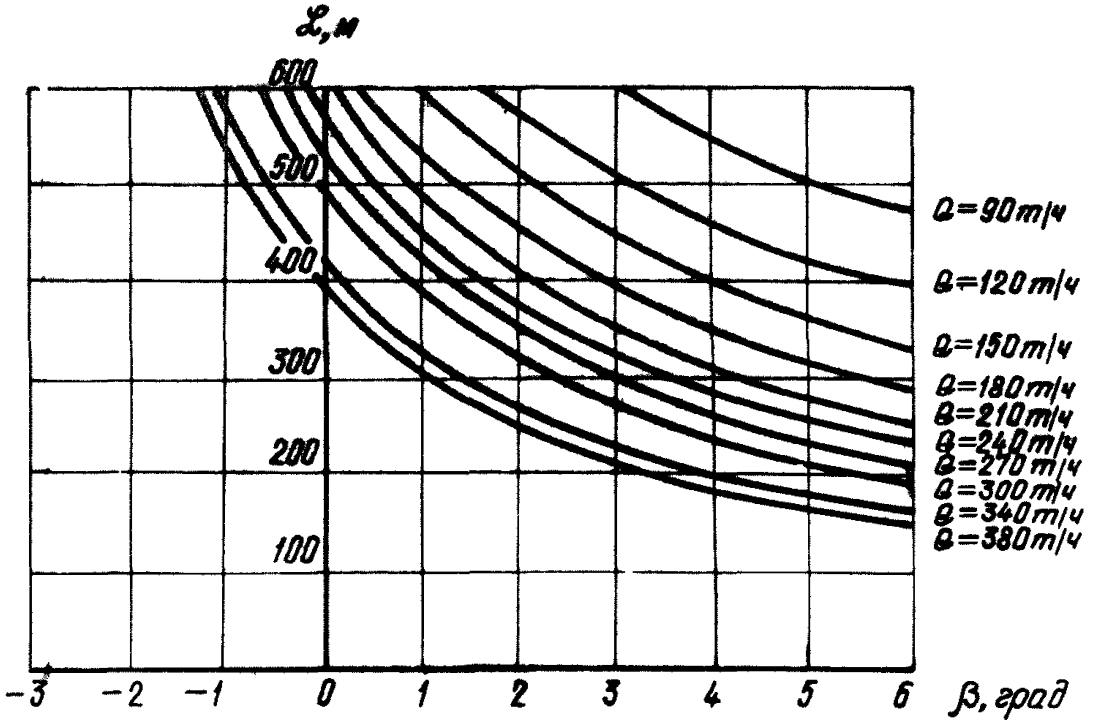

Рис. 1. Зависимость длины L конвейера КЛ-150А2 от угла наклона β и производительности Q: Q=90-300 м/ч при V=1,6 м/с: Q=340-380 м/ч при V=2,0 м/с

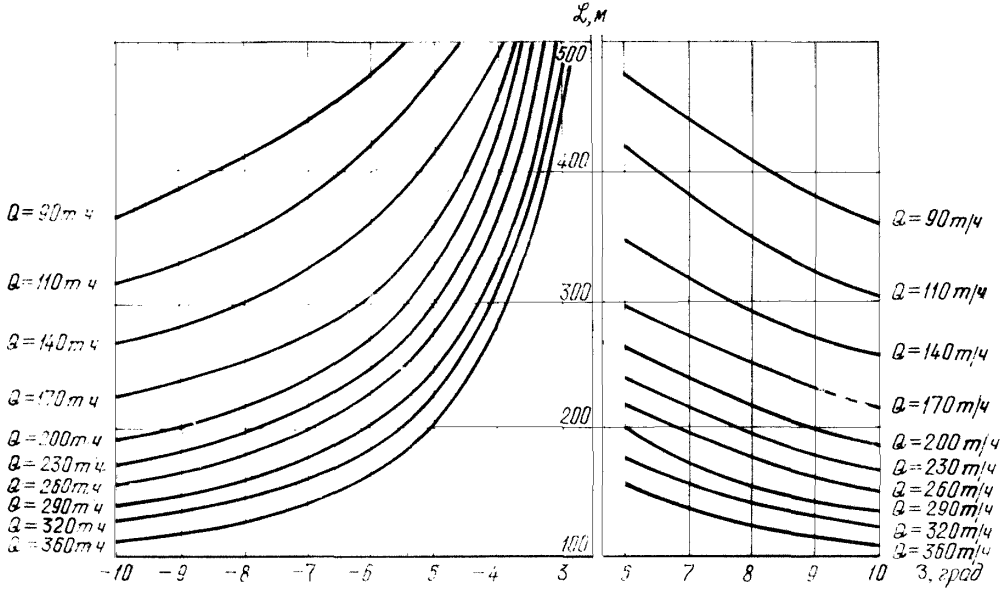

Рис. 2. Зависимость длины конвейера КЛ-150У2 от угла наклона и производительности

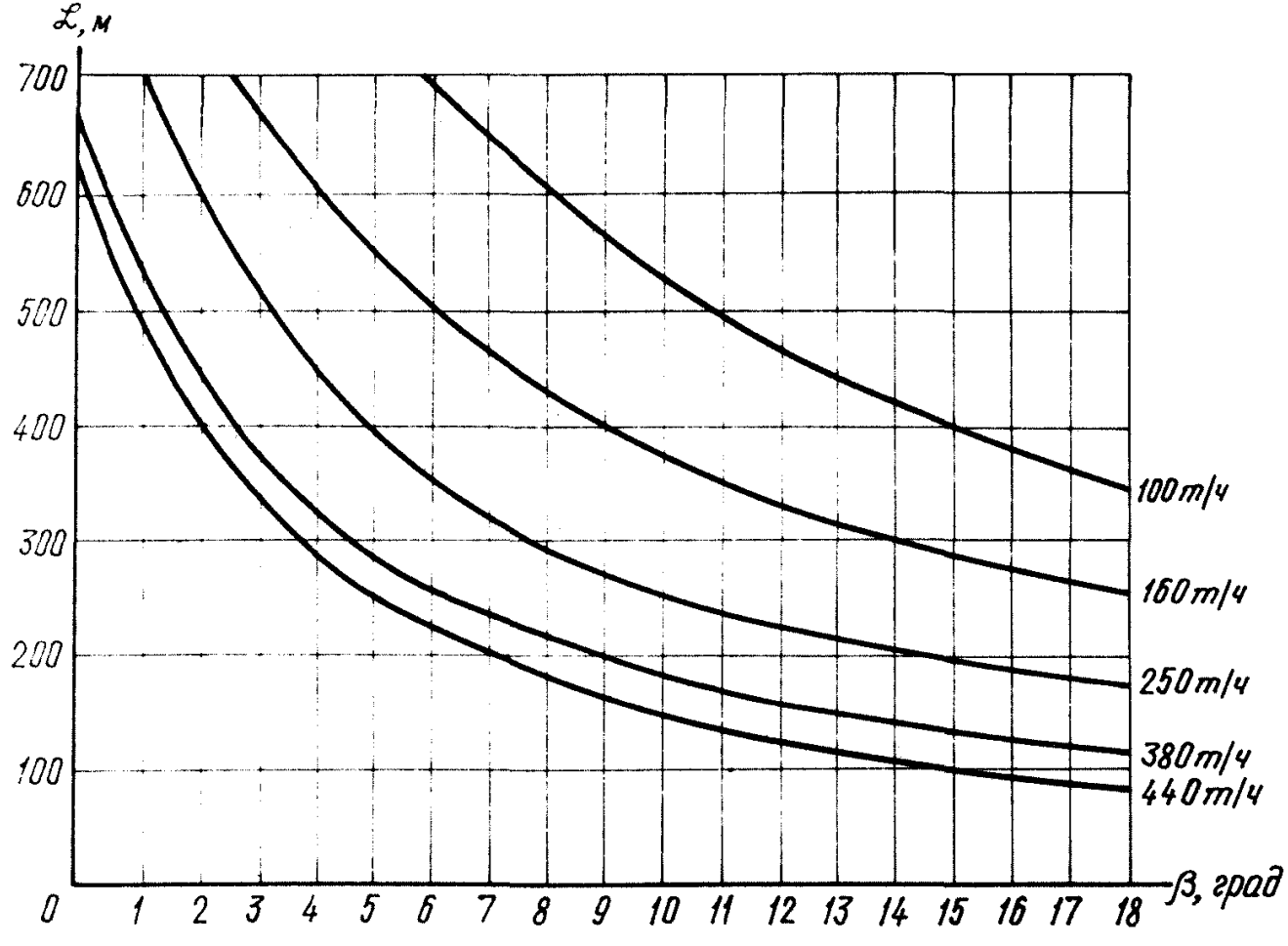

Рис 3 Зависимость длины конвейера КЛА-250 от угла наклона и производительность

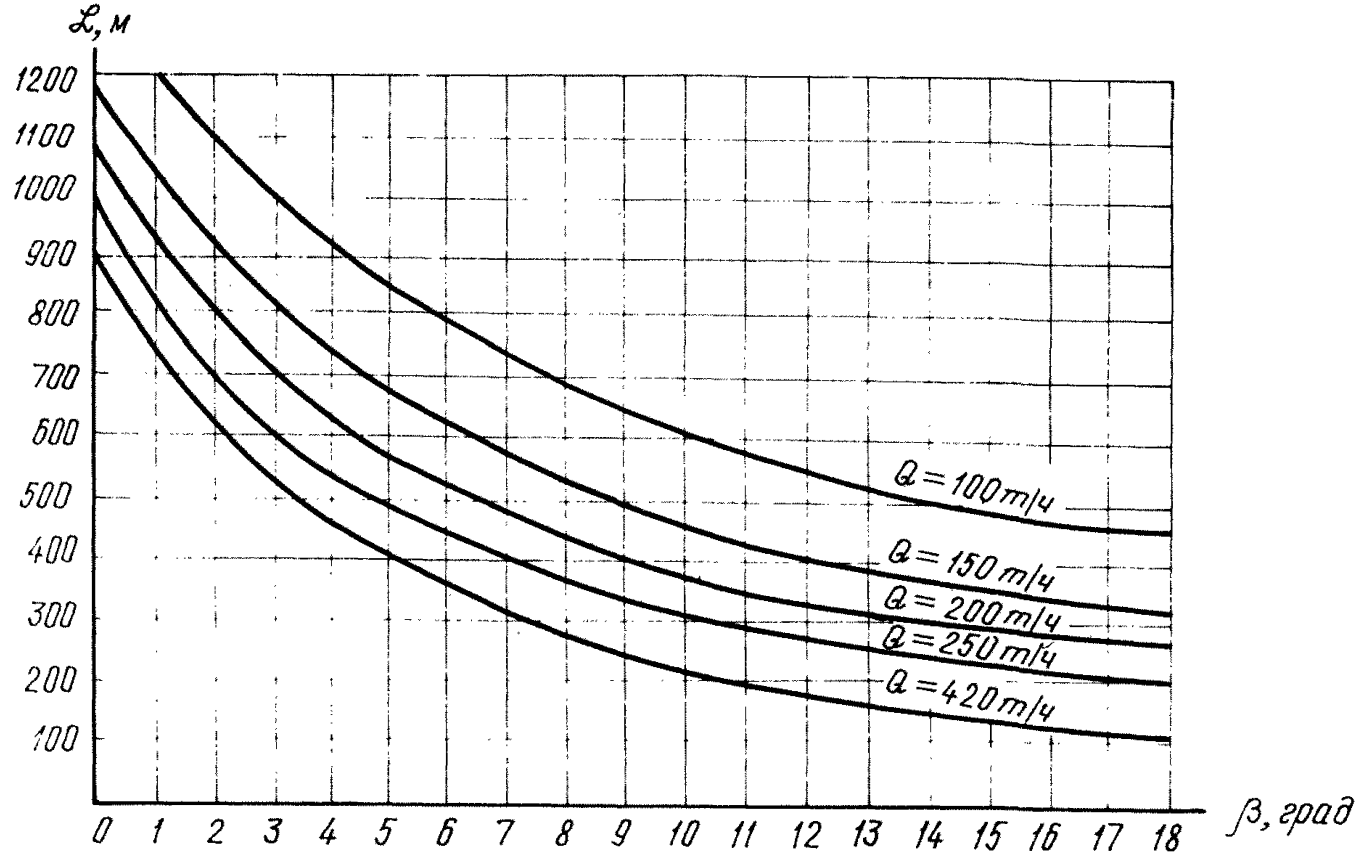

Рис. 4 Зависимость длины конвейера КП-1 от угла наклона и производительности

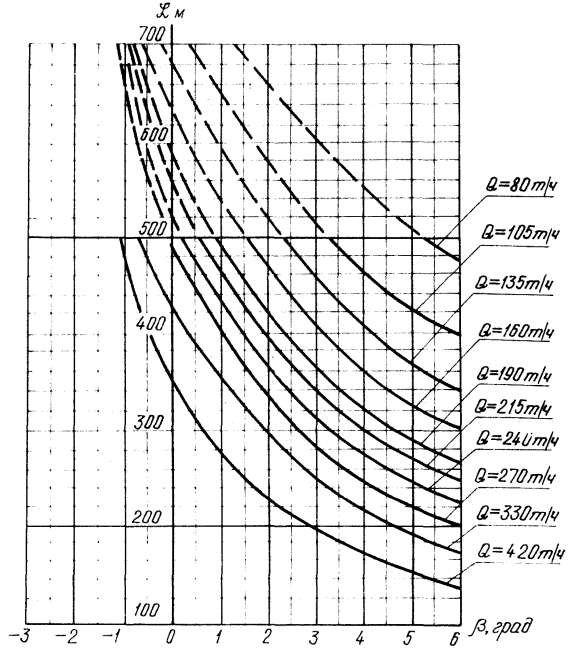

Рис. 5. Зависимость длины конвейеров 1Л80 и 1ЛТ80 от угла наклона и производительности

Q=80-330 т/ч при V=1,6 м/с; Q=420 т/ч при V=2 м/с; мощность привода P=40 кВт

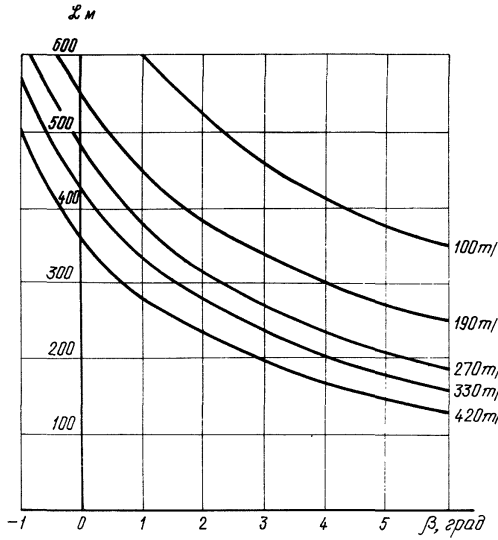

Рис.6. Зависимость длины конвейеров 1Л80 и 1ЛТ80 от угла наклона и производительности при V=2м/с и P=40кВт

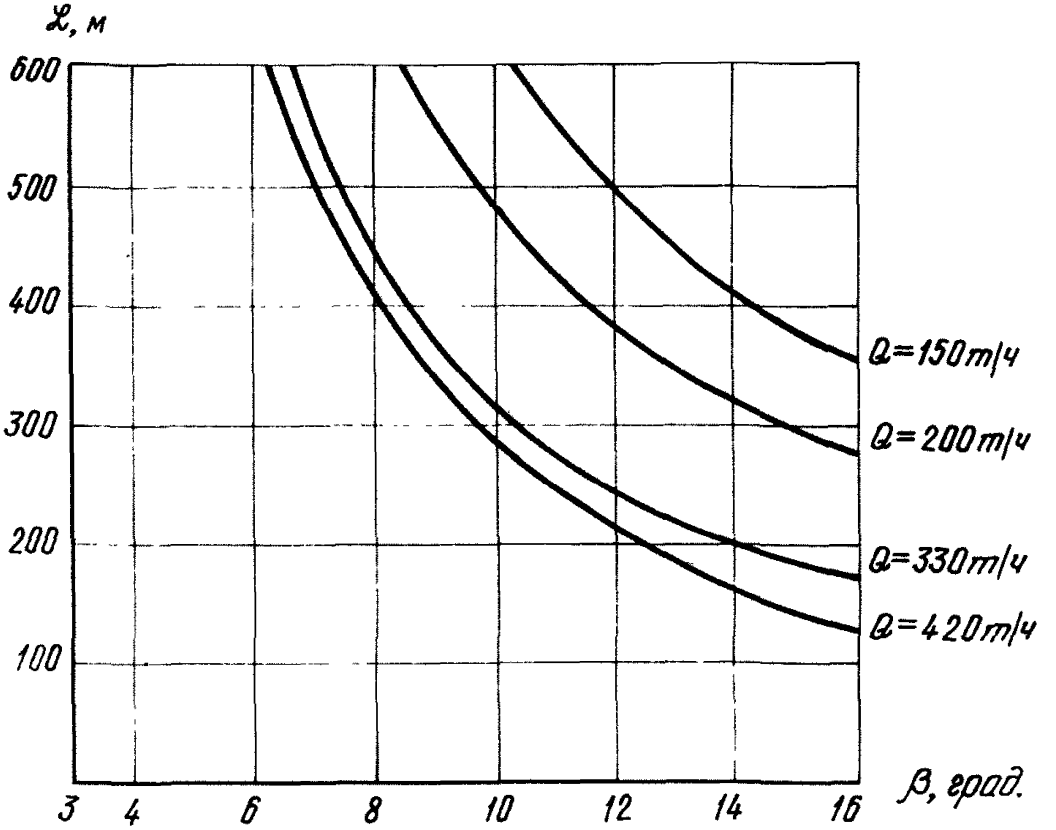

Рис. 7. Зависимость длины конвейера 1Л680 от угла наклона и производительности: Q=150–330т/ч при V=1,6 и 2,0 м/с: Q=420 т/ч при V=2,0 м/с

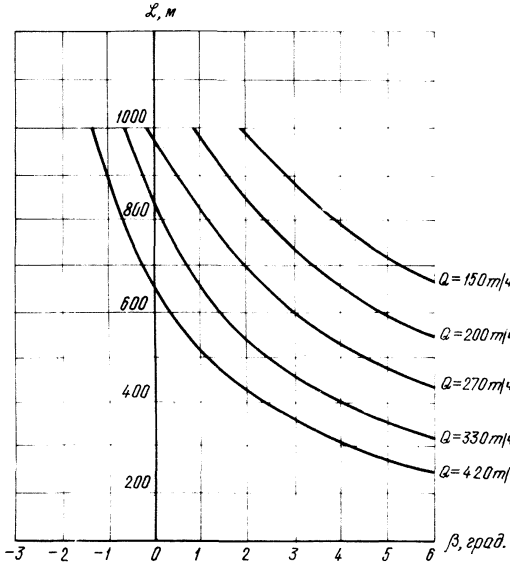

Рис. 8. Зависимость длины конвейеров 2Л80 и 2ЛТ80 от угла наклона и производительности: Q=150–330т/ч при V=1,6м/с; Q=420т/ч при V=2,0м/с; P=80кВт

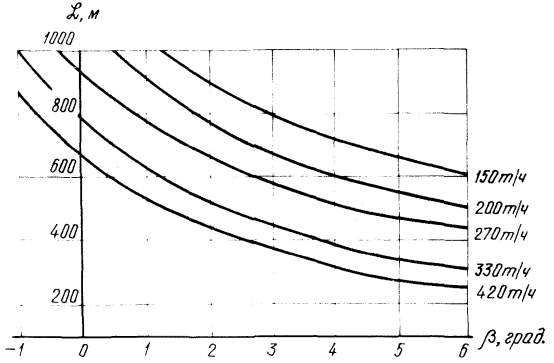

Рис. 9. Зависимость длины конвейеров 2Л80 и 2ЛТ80 от угла наклона и производительности при V=2,0м/с и P=80кВт.

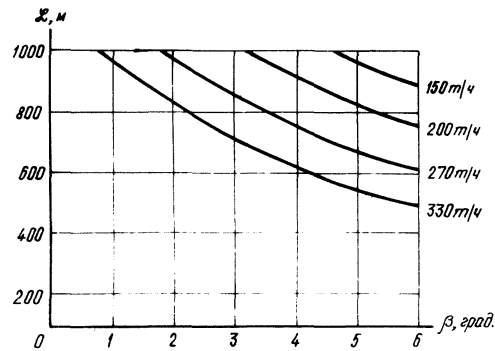

Рис. 10. Зависимость длины конвейеров 2Л80 и 2ЛТ80 от угла наклона и производительности при V=1,6 м/с и P=100 кВт

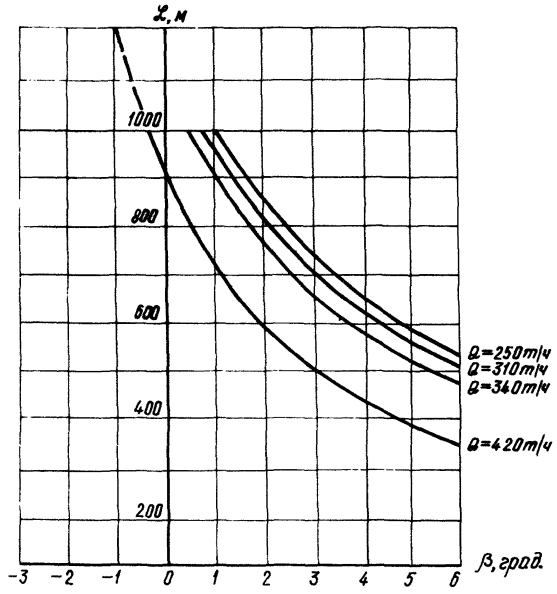

Рис. 11. Зависимость длины конвейеров 2Л80 и 2ЛТ80 от угла наклона и производительности при V=2,0м/с и P=110кВт

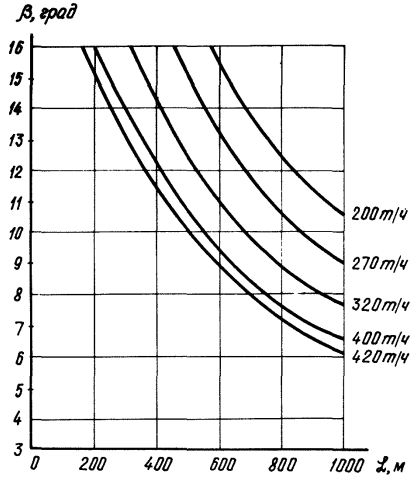

Рис. 12. Зависимость длины конвейера 2ЛБ80 от угла наклона и производительности при V=2,0 м/с и P=110 кВт

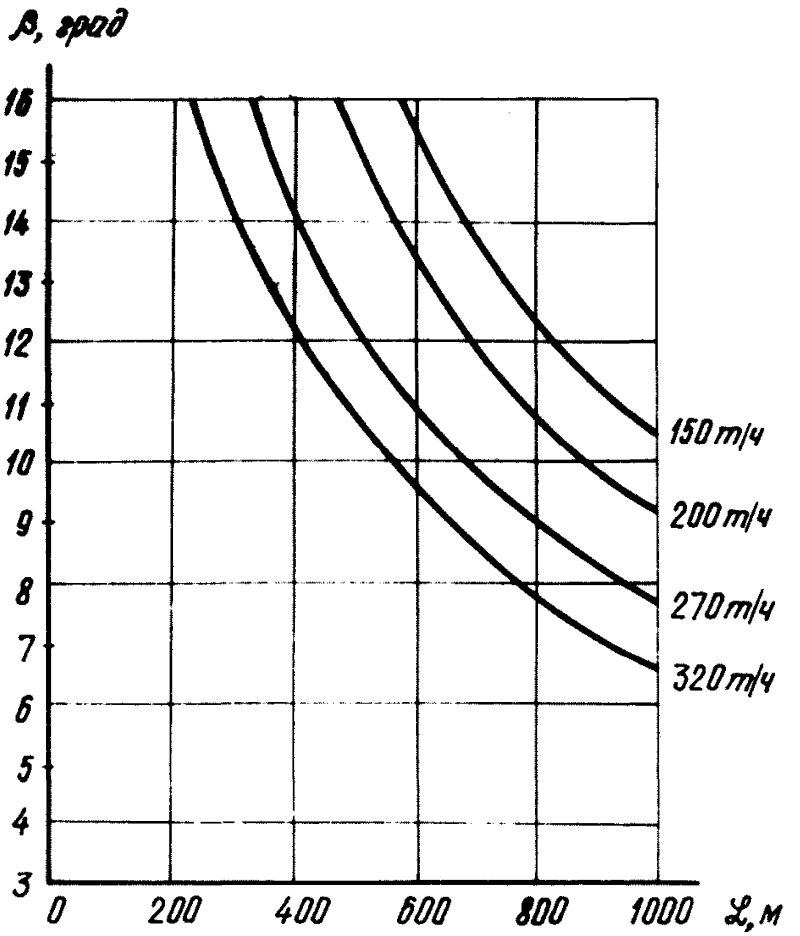

Рис. 13. Зависимость длины конвейера 2ЛБ80 от угла наклона и производительности при V = 1,6 м/с и p = 110 кВт

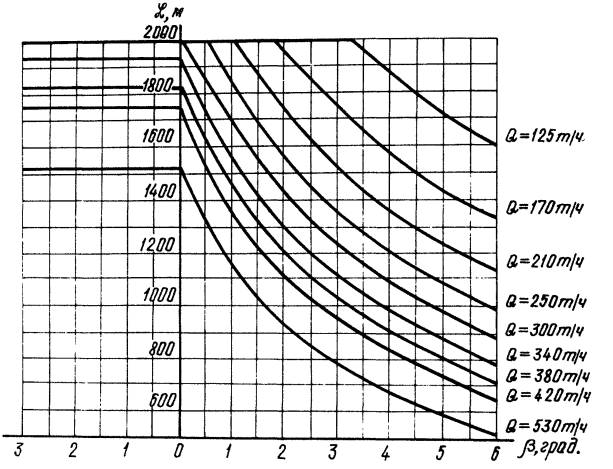

Рис. 14. Зависимость длины конвейера 1Л100 от угла наклона и производительности

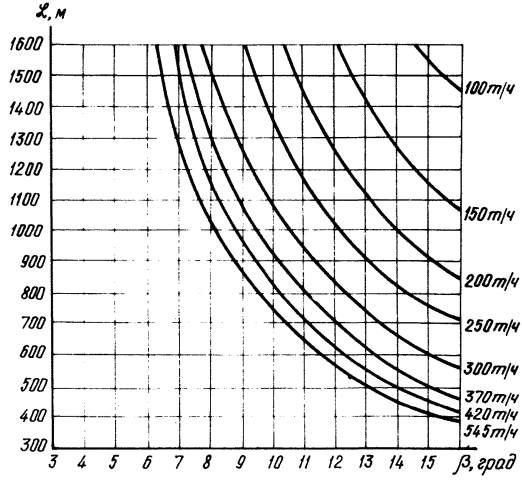

Рис. 15. Зависимость длины конвейера 1Л5100 от угла наклона и производительности

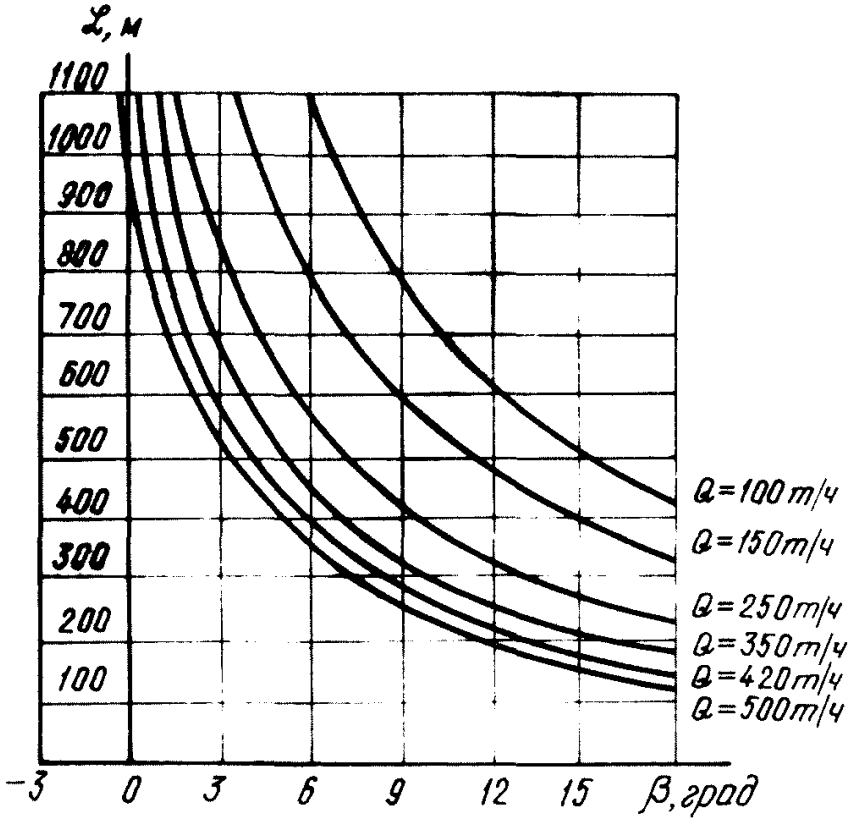

Рис. 16. Зависимость длины конвейера 1Л100К от угла наклона и производительности

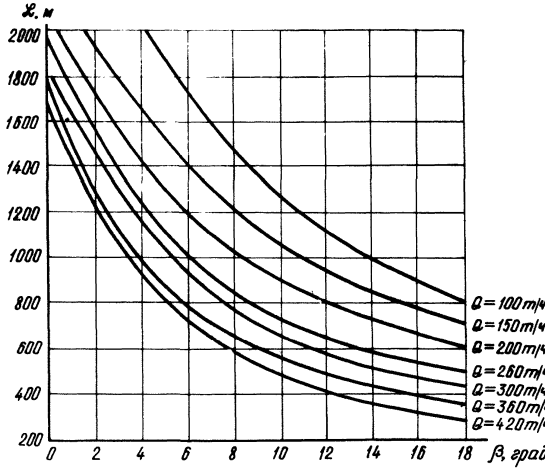

Рис. 17. Зависимость длины конвейера КРУ-260 от угла наклона и производительности

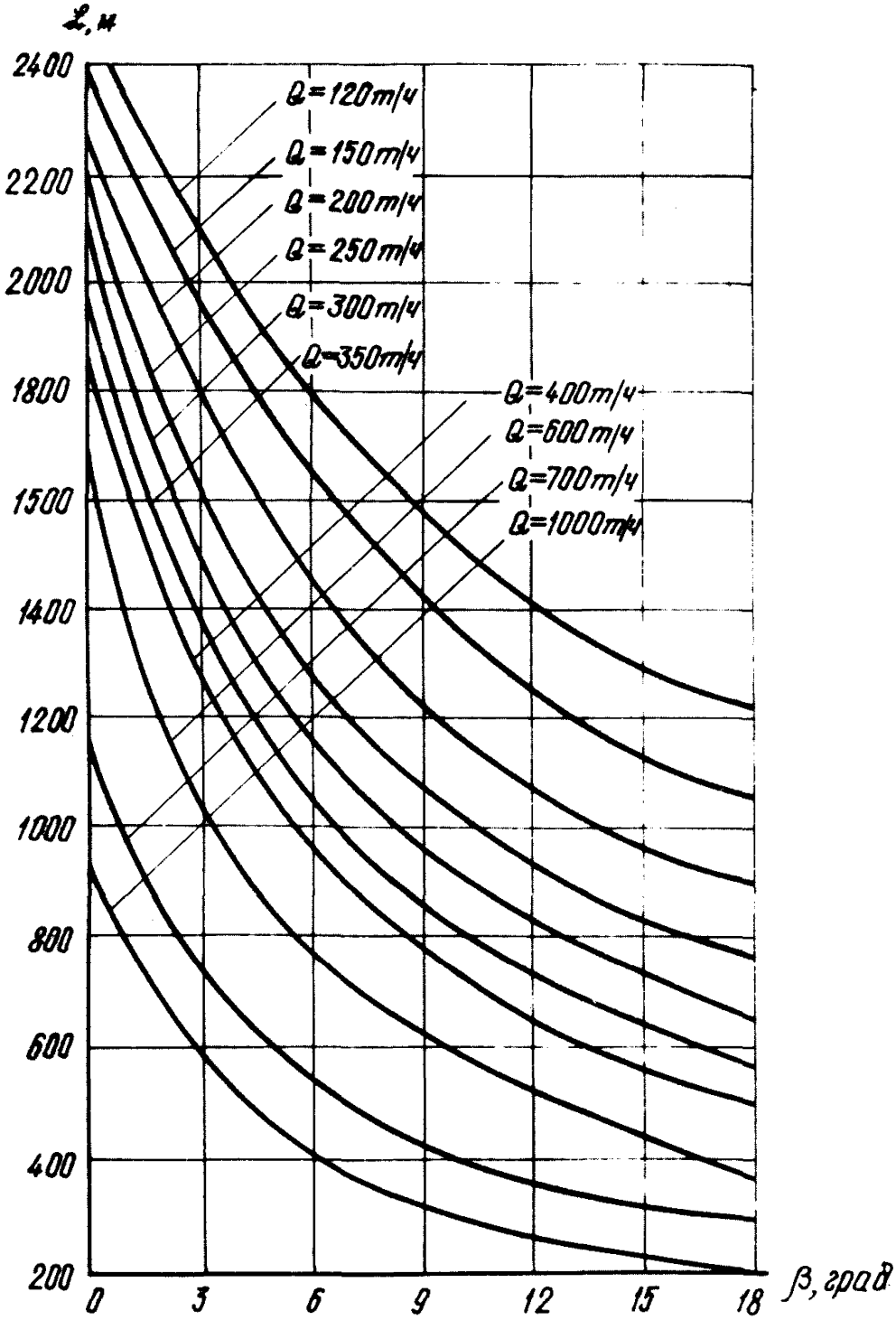

Рис. 18. Зависимость длины конвейера КРУ-350 от угла наклона и производительности

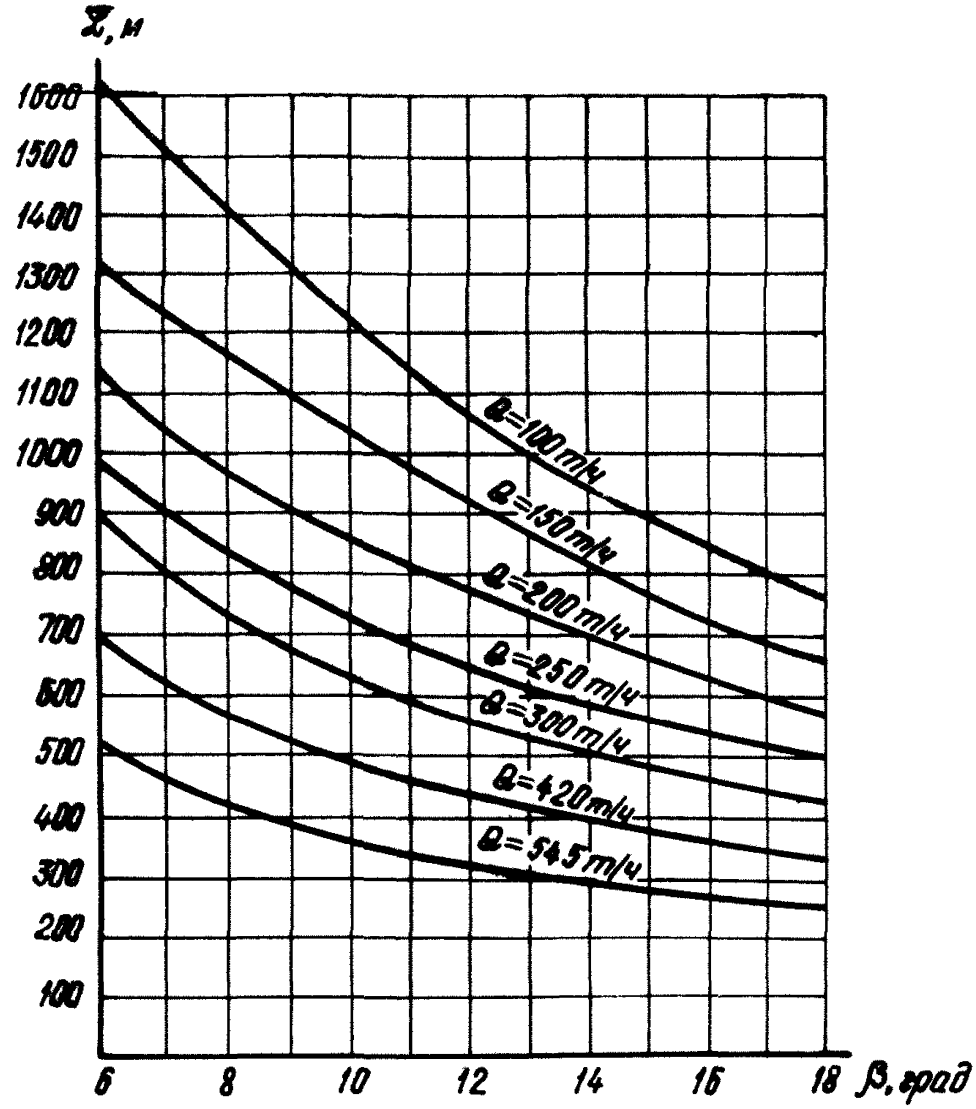

Рис. 19. Зависимость длины конвейера 1ЛУ100 от угла наклона и производительности (резиновая лента)

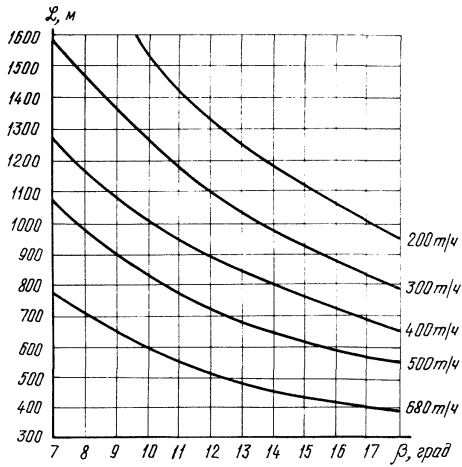

Рис. 20 Зависимость длины конвейера 2ЛУ100 от угла наклона и производительности

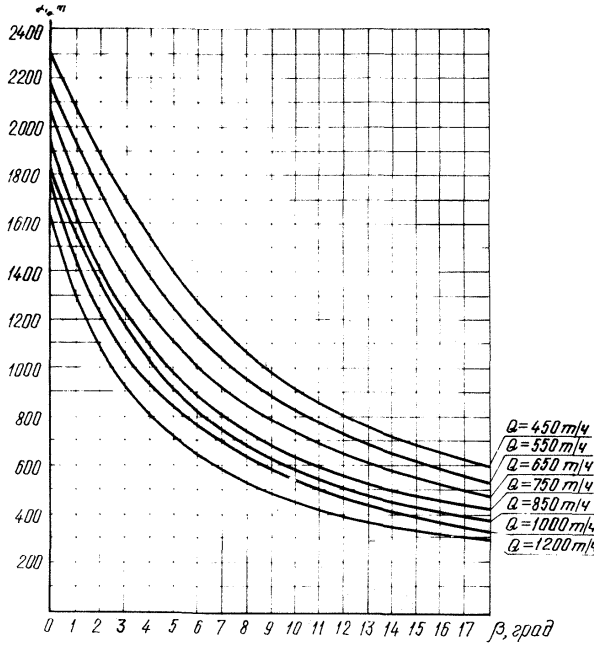

Рис. 21. Зависимость длины конвейера 1ЛУ120 от угла наклона и производительности

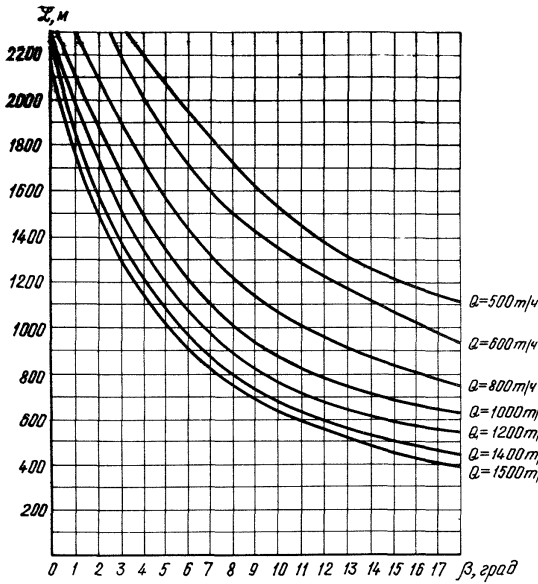

Рис. 22. Зависимость длины конвейеров 2ЛУ120А и 2ЛУ120В от угла наклона и производительности

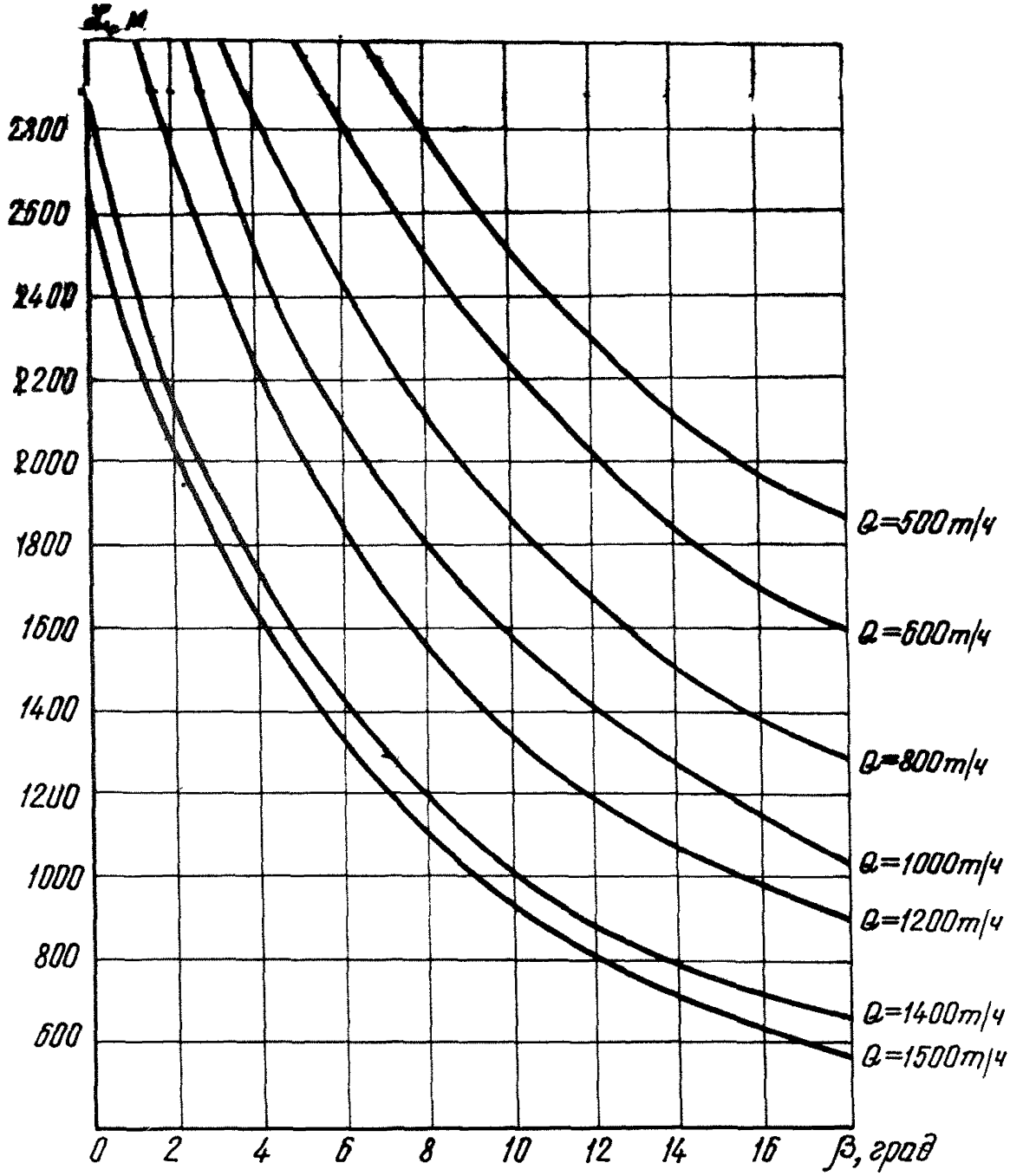

Рис. 23. Зависимость длины конвейера 2ЛУ120Б от угла наклона и производительности

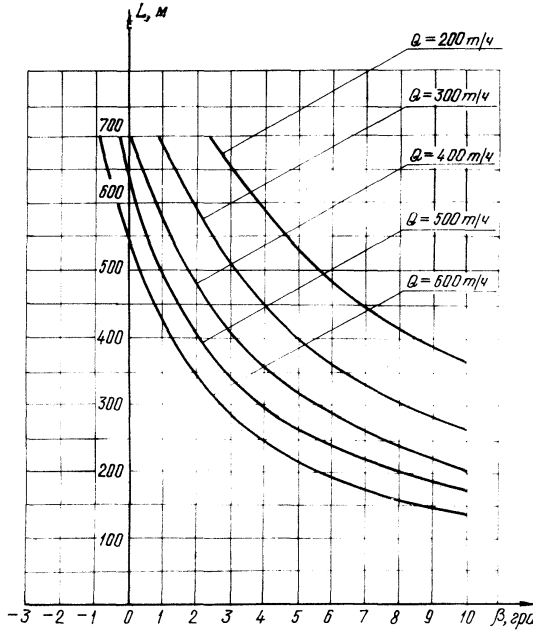

Рис. 24. Зависимость длины (L) конвейера 1Л100К-1 от производительности (Q) и угла установки (β) при мощности привода N=75 кВт и скорости ленты V=1,85 м/с

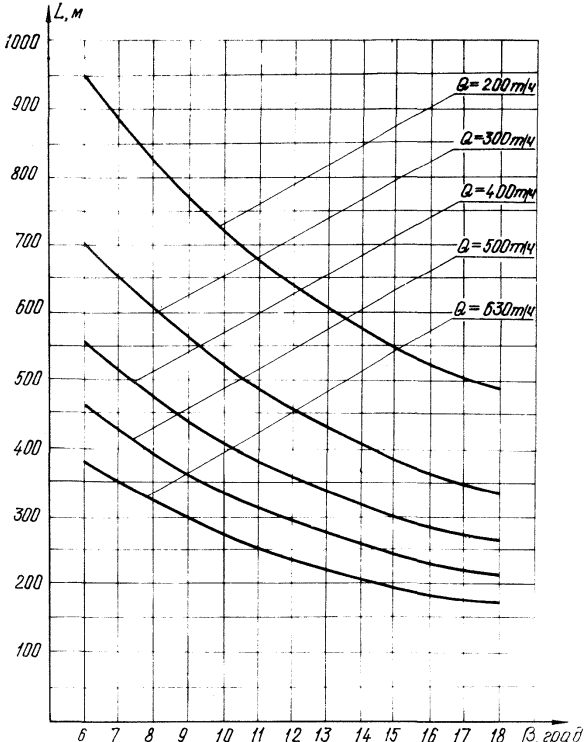

Рис. 25 Зависимость длины (L) конвейера 1Л100К-01 от производительности (Q) и угла установки (β) при мощности привода N=150 кВт и скорости ленты V=1,85 м/с

Приложение 3

Г Р А Ф И К И

зависимости сменной производительности
электровозов от длины откатки

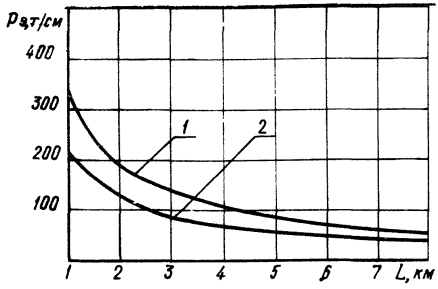

Рис. 1. Сменная производительность электровоза АМ8 с составом вагонеток ВГ-1,3; ВГ-1,4; ВГ-1,6

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

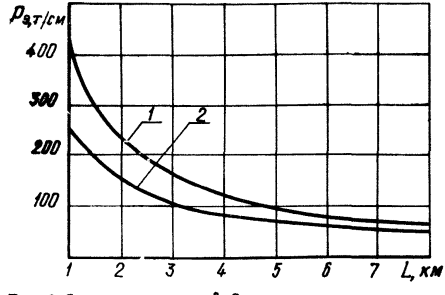

Рис. 2. Сменная производительность электровоза АМ8 с составом вагонеток ВДК-1,5 или секционным поездом ПС-1,5

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

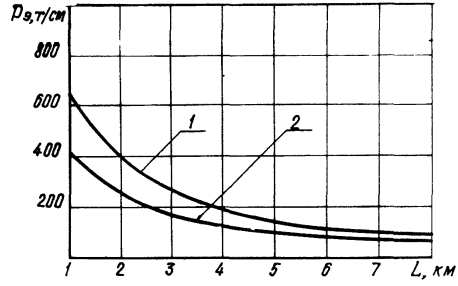

Рис. 3. Сменная производительность электровоза 2АМ8 с составом вагонеток ВГ–1,3; ВГ–1,4; ВГ–1,6

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

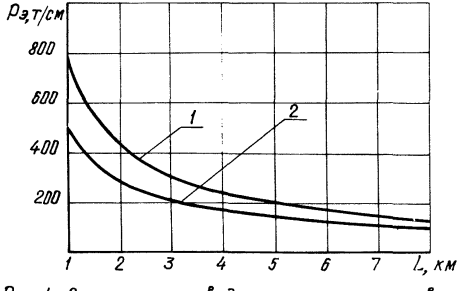

Рис. 4 Сменная производительность электровоза 2АМ8 с составом вагонеток ВДК–1,5; ПС–1,5; ВГ–2,5

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

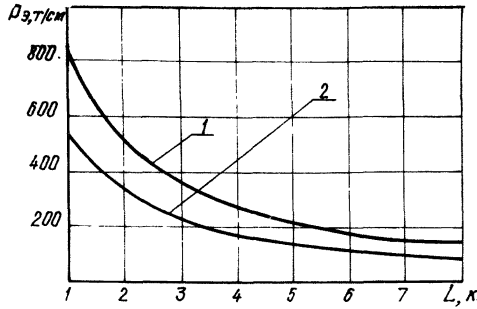

Рис. 5. Сменная производительность электровоза 2АМ8 с составом вагонеток ВГ–3,3; ВДК–2,5

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

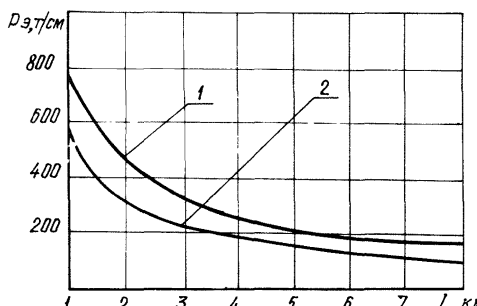

Рис. 6. Сменная производительность электровоза 13АРП с составом вагонеток ВД–3,3; ПС–3,5

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

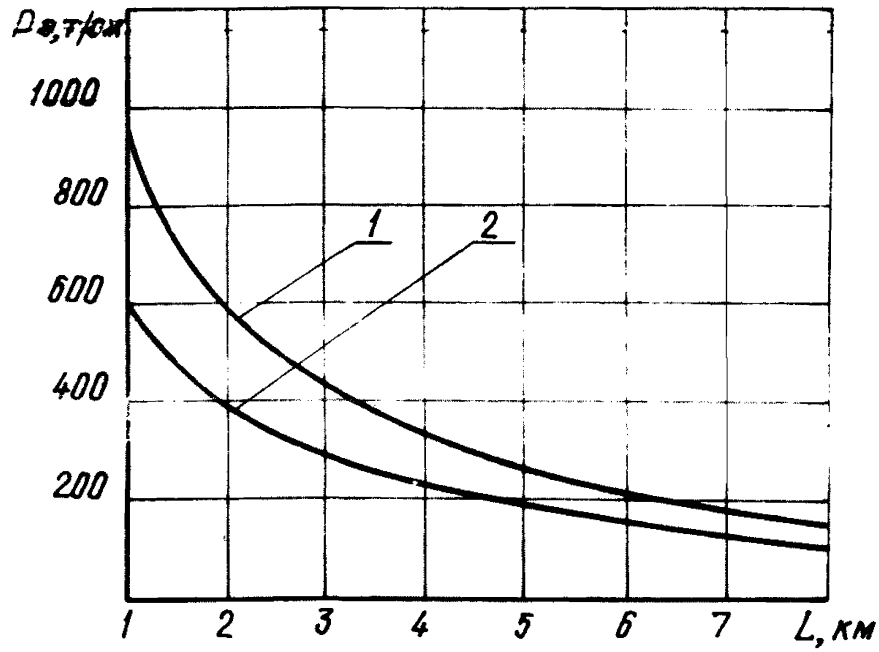

Рис.7. Сменная производительность электровоза 2АМ8 с составом вагонеток ВД-3,3; ПС-3,5

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

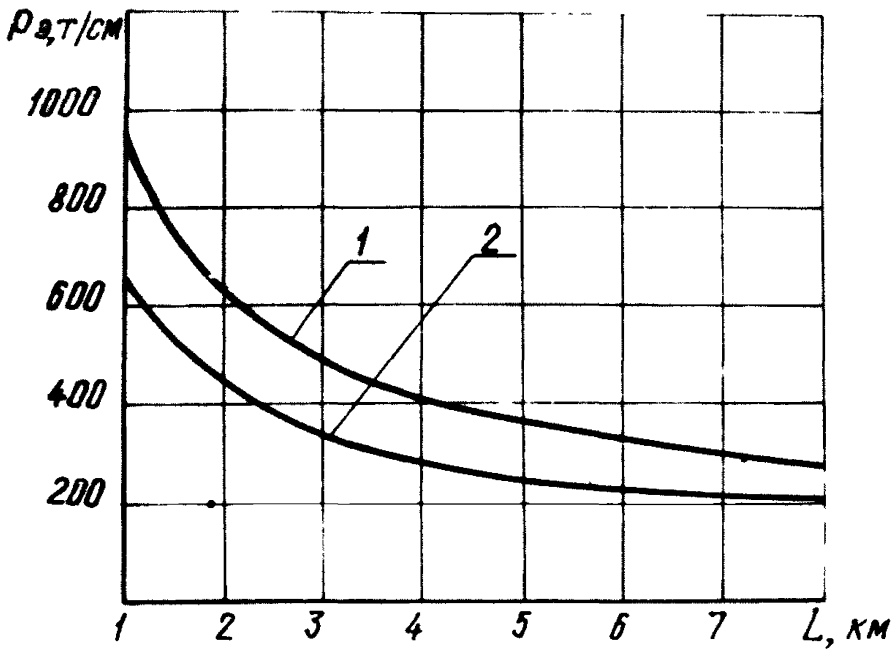

Рис.8 Сменная производительность электровоза АРП14 с составом вагонеток ВД-3,3; ПС-3,5

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

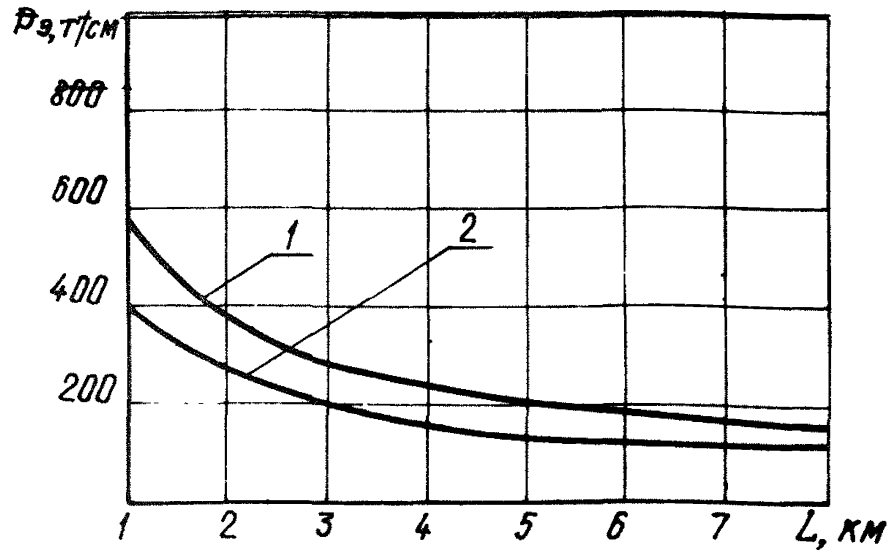

Рис. 9. Сменная производительность электровоза АРП14 с составом вагонеток ВГ-2,5

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

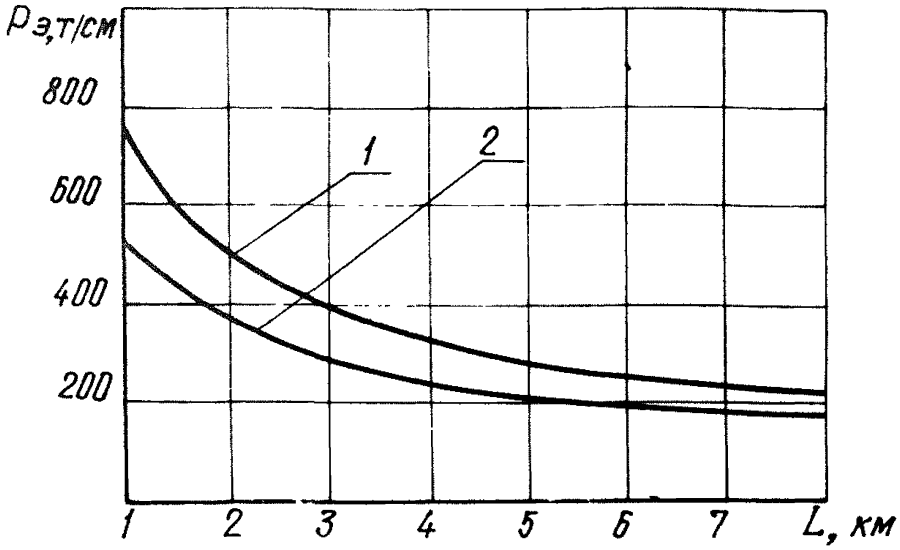

Рис. 10. Сменная производительность электровоза АРП14 с составом вагонеток ВДК-2,5; ВГ-3,3

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

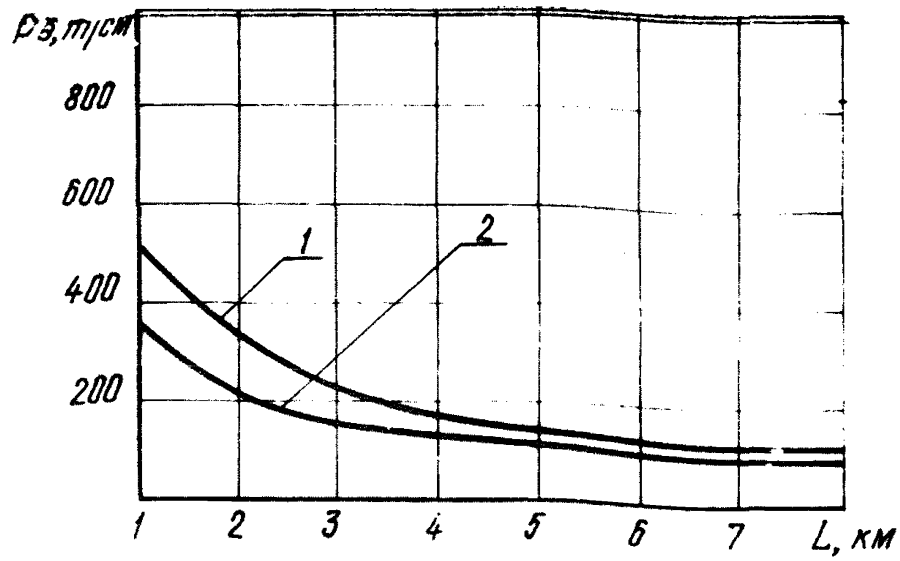

Рис. 11 Сменная производительность электровоза 13АРП с составом вагонеток ВГ-2,5

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

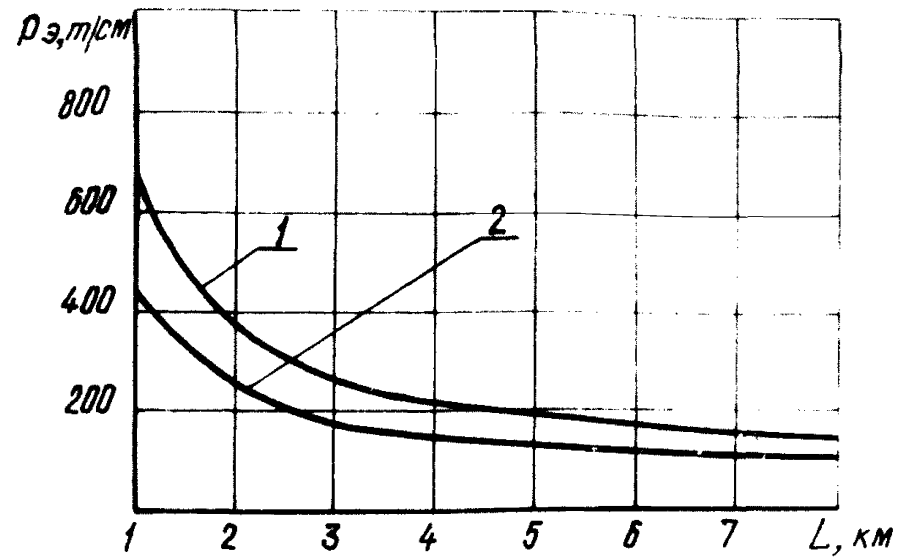

Рис. 12 Сменная производительность электровоза 13АРП с составом вагонеток ВДК-2,5; ВГ-3,3.

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

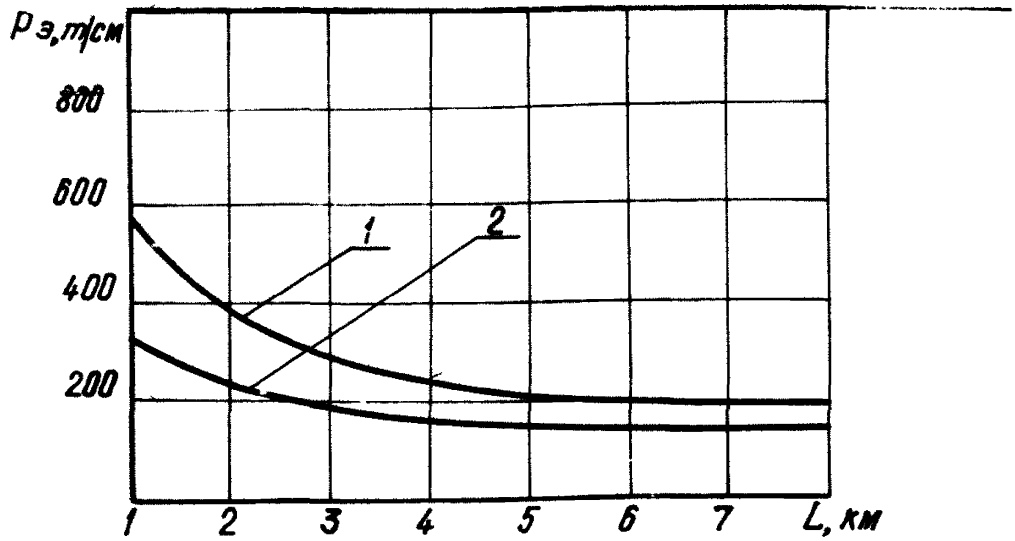

Рис. 13 Сменная производительность электровоза К10 (10КР) с составом вагонеток ВГ-13; 1,4; 1,6

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

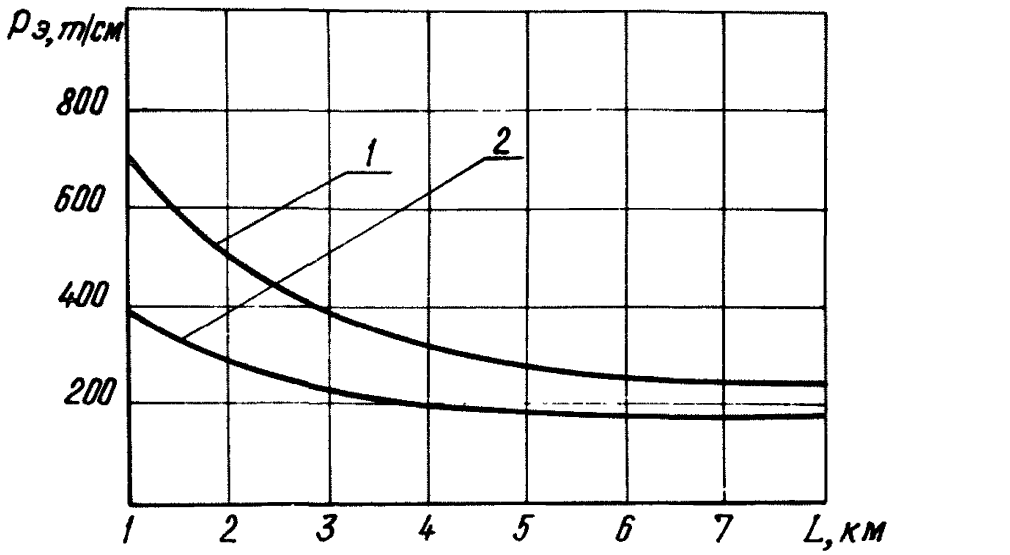

Рис. 14 Сменная производительность электровоза К10(10КР) с составом вагонеток ВДК-1,5; ПС-1,5; ВГ-2,5

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

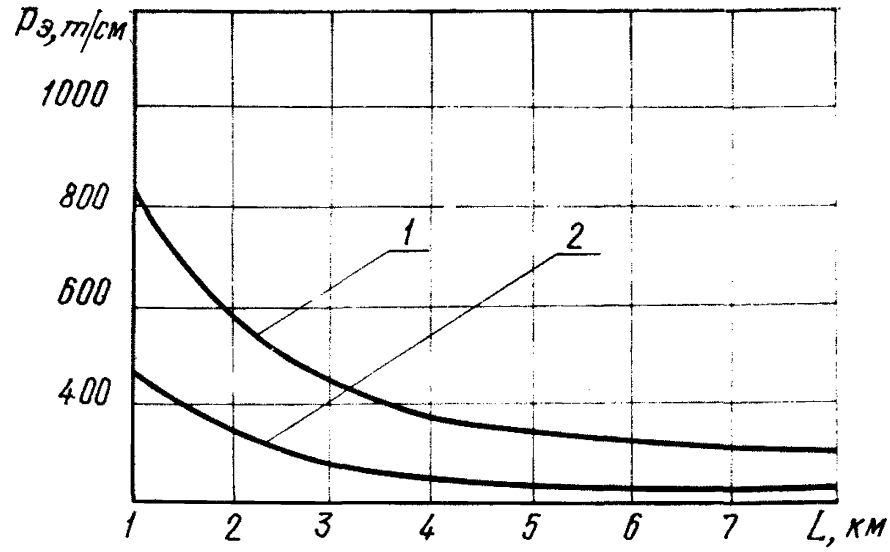

Рис. 15 Сменная производительность электровоза К10 (10КР) с составом вагонеток ВДК-2,5; ВГ-3,3

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

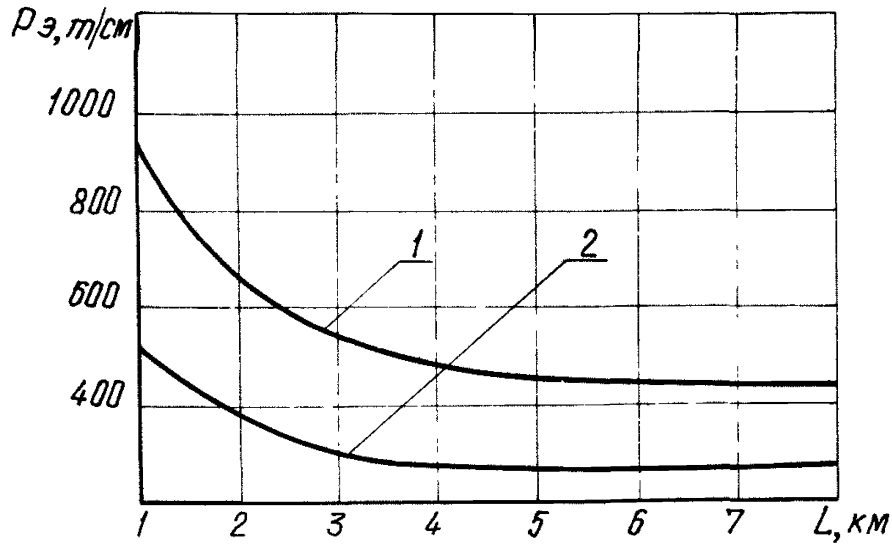

Рис. 16 Сменная производительность электровоза К10 (10КР) с составом вагонеток ВД3,3; ПС-3,5

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

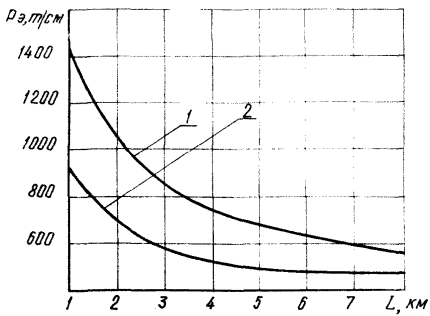

Рис. 17 Сменная производительность электровоза К14 (14КР) с составом вагонеток ВД-3,3; ПС-3,5

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

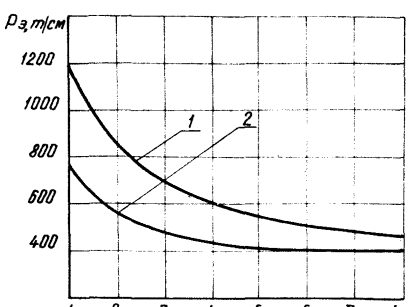

Рис. 18 Сменная производительность электровоза К14 (14КР) с составом вагонеток ВДК-2,5; ВГ-3,3.

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

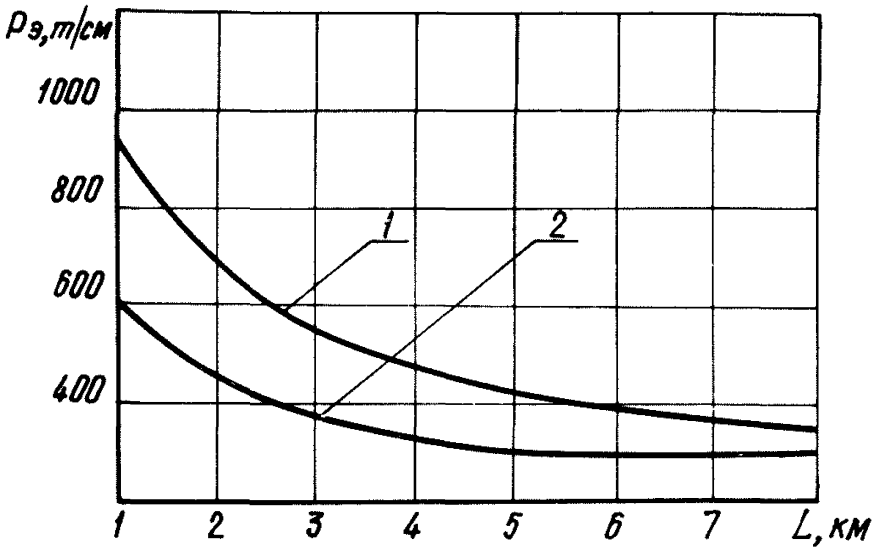

Рис. 19 Сменная производительность электровоза К14 (14КР) с составом вагонеток ВГ-2,5

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

Приложение 4

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

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_3 и m_5 на западном крыле шахты им. А. Ф. Абакумова (Донецкуголь).

Предложены два варианта сокращения многозвенности транспорта: с локомотивной откаткой на горизонт 561 м и с конвейерной доставкой.

I. Состояние вопроса

На западном крыле шахты им.А.Ф.Абакумова имеет место многозвенная система транспортирования угля, породы и вспомогательных материалов при отработке пластов m_3 и m_5.

На рис.I. 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 1ЛУ100;

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_3 на конвейерную линию 2 западного уклона пл. m_2 уголь поступает через скаты с пл. m_3 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:

5I4 конвейерному штреку конвейерами СП-63: КЛ-I50 и четырьмя конвейерами КЛА-250;

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

I 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 ходку 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:

пласта m_3 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 ВЛЗО/10; западному ходку 2 западного уклона моноканатной кресельной дорогой МДК;

пласта 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 ВЛЗО/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 1-4.

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	Буквенные обозначения	Ед. изм.	Наименование лав							
				4вост. пл.	3 зап. пл.	IIвост пл.	I2зап. пл.	IOзап. пл.	I3зап. пл.	IIзап пл.	IIвост. пл.
I.	Суточная добыча	$A_{сут}$	т	I200	800	600	400	400	700	400	400
2.	Вынимаемая мощность пласта	m	м	I,20	I,I0	I,4	I,05	0,70	I,00	I,00	I,I0
3.	Объемный вес угля в целике	δ	т/м^3				I,35				
4.	Длина очистного забоя	$L_{о.з}$	м	240	250	250	260	230	250	300	260
5.	Тип выемочной машины			2К-52	2К-52	2К-52	IK-IOI	МК-67	IK-IOI	МК-67	МК-67
6.	Количество рабочих циклов машины в смену	N	цикл.			I,5+2,0					
7.	Коэффициент машинного времени	$K_м$		0,33	0,23	0,I8	0,I3	0,I3	0,2I	0,I3	0,I3
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			I смена ремонтная и 3 смены добычных							
IO.	Тип скребкового конвейера			СПМ-87Д		СП-63М					
II.	Максимальный минутный грузопоток	P_{max}	т/мин	4,05	3,72	4,73	3,65	2,70	3,38	2,7	2,7

Таблица 2

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
		Уголь	Порода	Материалы						у погрузочного пункта	у обменного пункта	
I западный коренной откаточный штрек пл. m_2	I800		200	25	4х6	АМ8Д	2	УВГ-I,6	0,09	I0	8	
II западный коренной откаточный штрек	I500			I0	4х6	АМ8Д	I	УВГ-I,6 ВЛ-I,2	0,09	I0	I0	
Откаточный квершлаг с пл. m_2 на пл. m_5	800		I00	I5	4Х6	I3АРП	I	УВГ-25	0,09		I0	

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 выработки, град	Сечение выработки в свету, м²	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. m_5	560	8	II,2	ЛУ-100-1шт.	1400	3х6	20	
2-й западный конвейерный уклон пл. m_5								
уклонная часть	1300	10	II,2	КЛА-250-6шт.	1800	3х6	20	
бремсберговая часть	400	10	II,2	КЛА-250-1шт.	650	3х6	10	
2-й западный конвейерный уклон пл. m_2	1400	10-12	II,2	КЛА-250-2шт. КЛП/5-1 шт. КЛА-250-4шт.	4000	3х6	20	нагрузка 900 т/сут нагрузка 2600 т/сут нагрузка 4000 т/сут
54514 конвейерный штрек пл. m_2	1200	-	II,2	КЛА-250-4шт.	4000	3х6	20	
Наклонный конвейерный квершлаг с пл. m_2 на пл. m_5	3000	8	15,5	КЛА-250-2шт.	4000	3х6	20	
1-й западный уклон пл. m_5	400	9	II,2	КЛА-250-3шт.	4000	3х6	20	
Главный конвейерный штрек пл. m_5	500	-	13,8-15,5	ЛКУ-250-2шт.	4000	3х6	20	

Таблица 4

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

Наименование выработки	Протяженность транспортирования, м	Угол наклона выработки, град	Тип подземной машины	Режим работы подъема	Тип и грузоподъемность вагонетки, т	Количество вагонеток в составе, шт.	Продолжительность подготовительно-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	I0	II
Западный ходок (верхний) 2 конв. уклона пл. m_2	800	II	ТЛ-7	3х6	ВГ-I,6	6	60	3,5	I2	I,5
Восточный ходок (верхний) 2 конв. уклона пл. m_2	800	II	БМ-2000	4х6	ВЛ30/I0	4	60	-	-	-
Западный ходок (средний) 2 конв. уклона пл. m_2	750	I0-I2	БМ-2500	3х6	ВГ-I,6	6	60	3,5	I4	I,5
Восточный ходок (средний) 2 конв. уклона пл. m_2	750	I0-I2	БМ-2500	4х6	ВЛ30/I0	3	60	-	-	-

Продолжение табл.4

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
Западный ходок (нижний) 2 конв. уклона пл. m_2	750	I2	МДК	4х6	-	-	60	-	-	-
Ходок 2 зап. уклона пл. m_5	I600	9	БМ-2500	4х6	ВЛ30/I5	3	60	-	-	-
Западный ходок 2 зап. Уклона пл. m_5	440	9	БЛ-I200	3х6	ВГ-I,6	3	60	3,5	I5	I,5
Вспомогательный уклон пл. m_5	II60	8	Ц3х2,2	3х6	ВГ-I,6	6	60	4,5	I5	I,5
Ходок 3 зап. конвейерного уклона пл. m_5	I025	8	МДК	4х6	-	-	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. ℓ_4 на пл. m_5 гор. 561 м (рис.2, вариант I);

доставку угля осуществлять по западному конвейерному квершлагу гор.561 м, транспортирование вспомогательных материалов и перевозку людей производить по западному откаточному квершлагу с пл. ℓ_4 на пл. m_5 (рис.3, вариант 2).

ВариантII (рис.2).

Для осуществления этого варианта необходимо:

с пл. ℓ_4 на пл. m_5 гор.561 м пройти западный откаточный квершлаг;

с 2 западного конвейерного уклона пл. m_2 на горизонте 13 лав на западный откаточный квершлаг гор.561 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 1ЛУ-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:

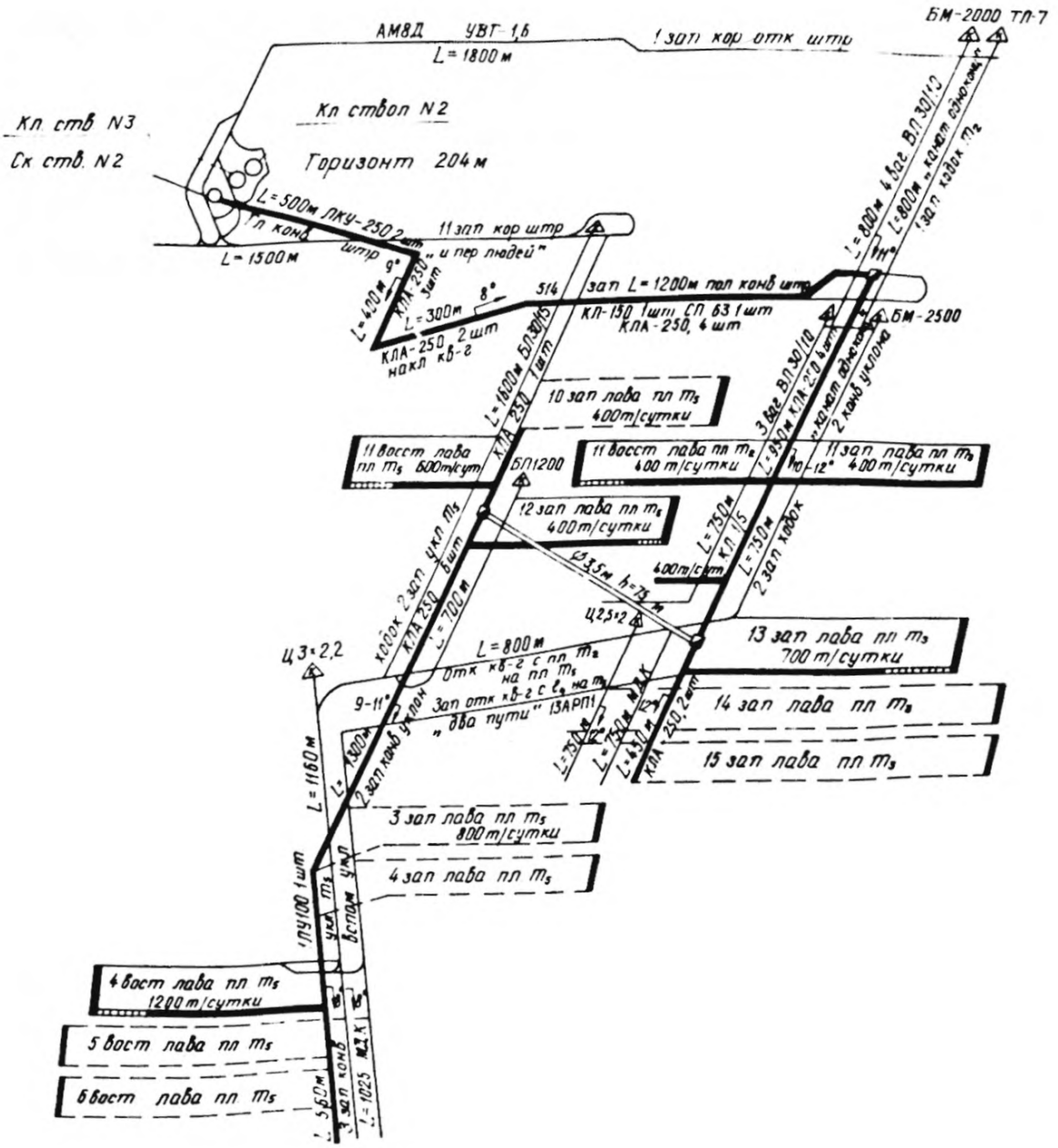

Рис. 1. Схема транспорта западного крыла шахты им. А. Ф Абакумова (Базовый вариант)

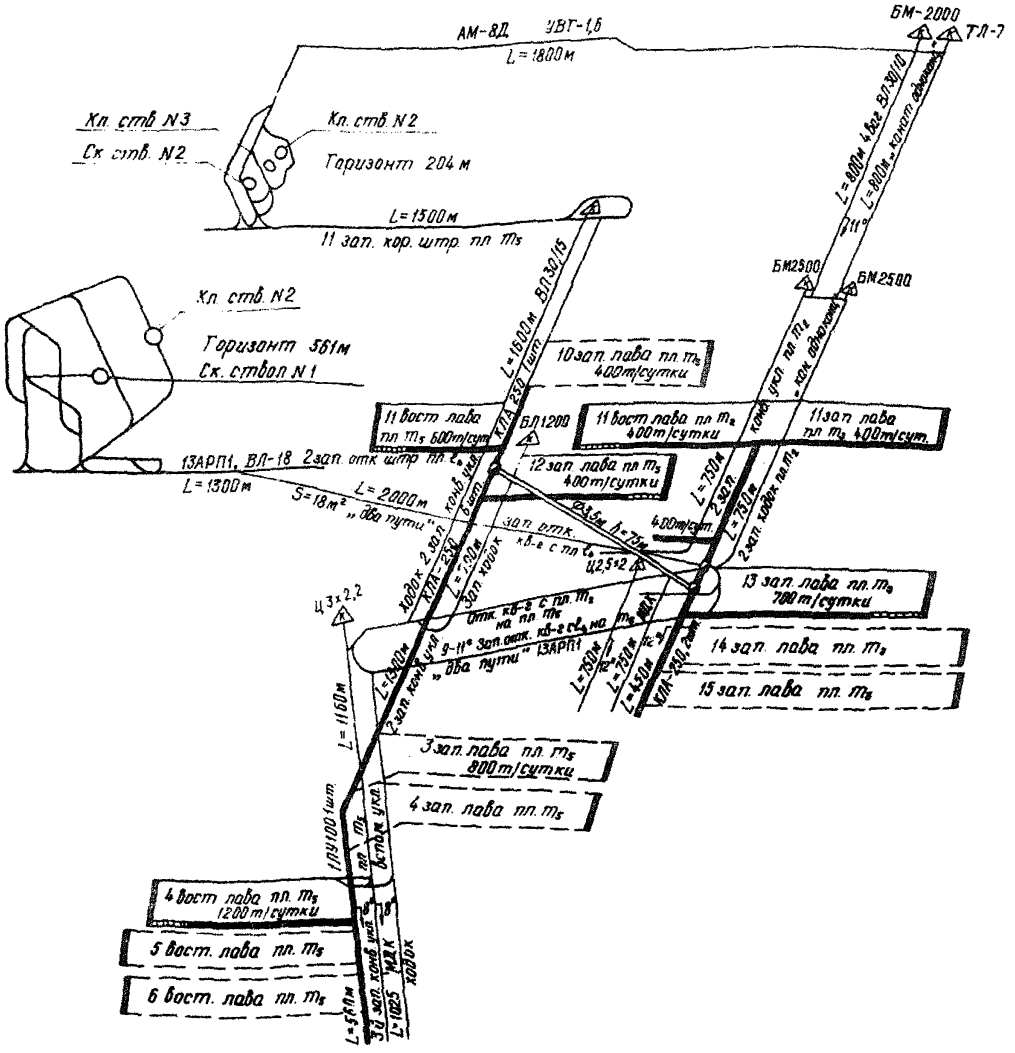

Рис. 2. Предполагаемая схема транспорта западного крыла шахты им. А.Ф. Абакумова (1 вариант)

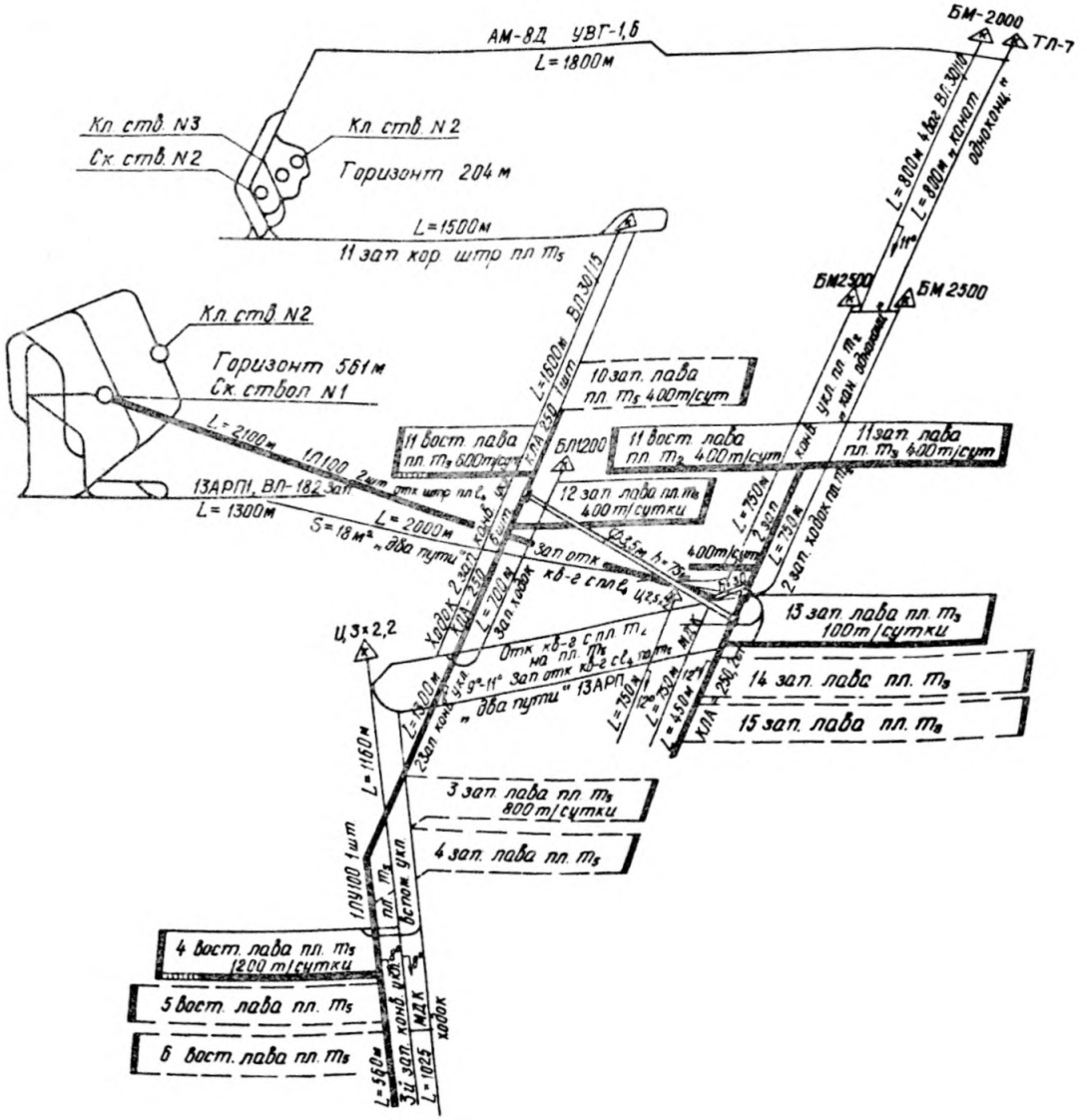

Рис. 3. Предлагаемая схема транспорта западного крыла шахты им. А. Ф. Абакумова (II вариант)

выше места сопряжения 2 западного конвейерного уклона пл. m_1 и западного откаточного квершлага гор.561 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.561 м.

Вспомогательные материалы будут доставляться:

от околоствольного двора гор.561 м к западному ходку 2 конвейерного уклона пл. m_2 и вспомогательному уклону пл. m_5 по 2 западному полевому откаточному штреку пл. ℓ_4, западному откаточному квершлагу с пл. ℓ_4 на пл. m_5 – электровозами;

по западному ходку конвейерного уклона пл. m_2 и вспомогательному уклону пл. m_5 – 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.561 м оборудовать горный бункер вместимостью 900 м^3;

от 2 западного конвейерного уклона пл. m_2 к бункеру у скипового подъема гор.561 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 сбить 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.561 м доставка угля будет осуществляться конвейерами по западному конвейерному квершлагу.

Транспортирование людей к забоям пластов m_3 и m_5 осуществлять: по 2 западному полевому откаточному штреку пл.ℓ_4, западному откаточному квершлагу с пл.ℓ_4 на пл.m_5 электровозами в вагонетках ВЛ-12; восточному ходку 2 западного уклона пл.m_2 - одноконцевым канатом в вагонетках ВЛЗО/10; западному ходку 2 западного уклона пл.m_2 - моноканатной кресельной дорогой МДК; ходку 3 западного конвейерного уклона пл.m_5 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_5 и m_3 до ската с конвейерного уклона пл. m_2 на западные квершлаги гор.561 м (откаточный квершлаг с пл. ℓ_4 на пл. m_5 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. ℓ_4 на пл. m_5 ;

по варианту 2

выбор типа и количества конвейеров для доставки угля по западному конвейерному квершлагу гор.561 м;

выбор типа и количества электровозов для откатки породы, доставки вспомогательных материалов и оборудования, перевозки людей по западному откаточному квершлагу с пл. ℓ_4 на пл. m_5.

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 доставки (откатки), м	Данные о грузопотоке		Транспортное оборудование	
			Уголь, порода, материалы и т.д.	Величина, т/сут	Тип	Количество
I	2	3	4	5	6	7
Существующая схема (базовый вариант)	I западный коренной откаточный штрек пл. m_2	I800	Порода, материалы, люди	800	АМ8Д	2
	II западный коренной откаточный штрек пл. m_5	I500	Материалы, люди		АМ8Д	I
	Откаточный квершлаг с пл. m_2 на пл. m_5	800	Порода, материалы	400	I3АРП	I
	I западный ходок пл. m_2	800	Порода, материалы	800 I00	ТЛ-7	I
	I восточный ходок пл. m_2	800	Люди		ГМ-2000	I
	2 западный ходок пл. m_2	750	Порода, материалы	800 I00	БМ-2500	I
	2 восточный ходок пл. m_2	750	Люди		БМ-2500	I
	Ходок 2 западного уклона пл. m_5	I600	Люди		БМ-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	I200	Уголь	4000	КЛА-250 СП-63 КЛ-I50	4 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. ℓ_4 и западный откаточный квершлаг с пл. ℓ_4 на пл. m_5	3300	Уголь, порода	4000	2АМ8Д	6
	II западный коренной откаточный штрек пл. m_5	I500	Порода, материалы		АМ8Д	I
	2 западный конвейерный уклон (бремсберговая часть) пл. m_2	300	Уголь	800	КЛА-250 КЛ-I/5	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	I600	Люди		БМ-2500	I
	I западный коренной откаточный штрек пл. m_2	I800	Люди		АМ8Д	I
	I восточный ходок пл. m_2	800	Люди		БМ-2000	I
Вариант 2	2 западный откаточный штрек пл. ℓ_4 и западный откаточный квершлаг с пл. ℓ_4 на пл. m_5	3300	Порода, материалы, люди	800	2АМ-8Д	I

Продолжение табл.5

I	2	3	4	5	6	7
	Западный конвейерный квершлаг	2100	Уголь	4000–5000	1Л100К	2
	Западный конвейерный уклон (бремсберговая часть) пл. m_2	300	Уголь	800	КЛА-250 КЛ/5	I I
	2 западный ходок пл. m_2	750	Порода, материалы	100	БЛ-2500	I
	2 восточный ходок пл. m_2	750	Люди		БЛ-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 обслуживающего 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.Г.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	I302300	I2I	0,9I
Вариант I	I966	2755	2873400	9I	0,69
Вариант 2	I207	I626	3237400	52	0,4I

Таким образом, к реализации по сокращению многозвенности транспорта принимается вариант 2, внедрение которого целесообразно осуществлять в два этапа: первоначально реализуется вариант I, а после прохождения западного конвейерного квершлага гор.56I и полностью заканчивается реализация варианта 2.

Внедрение технологической схемы подземного транспорта по варианту 2 позволит увеличить пропускную способность транспортной цепи по доставке угля на I000 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

$$Э = \left[(C - C_i) - E_н (K_i - K)\right] A_i ,$$

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; $E_н$ – нормативный коэффициент эффективности

капитальных вложений, Ен = 0,I5; Q_i – годовой объем транспортирования угля при принятом варианте технологической схемы транспорта, т.

Таблице 7

Показатели	Варианты		
	базовый	вариант I	вариант 2
Годовой объем продукции Q, т	I220000	I220000	I220000
Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений $E_н$	0,I5	0,I5	0,I5
Удельные капитальные вложения K, руб/т	I,07	2,35	2,65
Эксплуатационные издержки C, руб/т	0,7I	0,49	0,39

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

в результате реализации первого этапа

$$Э = \left[(0,7I - 0,49) - 0,I5(2,35 - I,07)\right] \cdot I220000 =$$
$$= 36,6 \text{ тыс.руб.};$$

второго этапа

$$Э = \left[(0,7I - 0,30) - 0,I5(2,65 - I,07)\right] \cdot I220000 =$$
$$= 207,4 \text{ тыс.руб.}$$

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 МИНУГЛЕПРОМА УССР

Ответственный за выпуск А.М.Скворцов

Редактор Л.В.Батаева

Подписано к печати 16.II.82 БП № 03893 Формат 60х84/16 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

gost.e-ecolog.ru