Министерство угольной промышленности СССР
Академия наук СССР
Ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени
Институт горного дела им. А. А. Скочинского

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОДЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ НОВЫХ И ДЕЙСТВУЮЩИХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Москва
1986

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности СССР
Академия наук СССР
Ордена Октябрьской Революции
и Ордена Трудового Красного Знамени
Институт горного дела им. А.А.Скочинского

УТВЕРЖДЕНЫ
Первым заместителем Министра
угольной промышленности СССР
А.П. Фисуном
21 февраля 1986 г.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОДЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ НОВЫХ И ДЕЙСТВУЮЩИХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Москва
1986

"Основные положения..." отражают современные прогрессивные направления проектирования подземного транспорта и базируются на результатах научно-исследовательских работ, выполненных в последние годы, и на обобщении передового опыта работы подземного транспорта.

В работе изложены рекомендации по применению прогрессивных схем и средств подземного транспорта, приведены методики по выбору типов транспортного оборудования и технологических узлов; даны технические характеристики основных видов выпускаемого и подготовленного к производству транспортного оборудования.

"Основные положения..." предназначены для проектировщиков, работников шахт и производственных объединений, связанных с проектированием и эксплуатацией подземного транспорта.

В составлении "Основных положений..." принимали участие: М.А.Котов и В.П.Гудалов (руководители работы), Е.Б.Гаврилева, Ю.И.Григорьев, В.К.Колояров, Ю.А.Кондрашин, Г.Н.Кост, Б.И.Кравцов, Г.В.Леонтьева, П.П.Науменко, В.К.Стеблина (ИГД им.А.А.Скочинского); И.П.Ремизов, Л.А.Чубаров, С.Д.Вепринцев (Минуглепром СССР); Г.Я.Пейсахович, Б.М.Щербаков, А.И.Митейко, В.М.Финер, В.Н.Шевченко, М.В.Ольшанская (Центрогипрошахт); Г.Я.Палант, С.Ю.Кравчинский, И.П.Осипенко, В.А.Хинченко, А.Н.Чупика, П.С.Шахтарь (ДонУГИ); Р.В.Мерцалов, М.П.Син, В.Л.Шемякин, Ю.Я.Коренев, Ю.Л.Туртанов (КНИУИ); Л.И.Кузнецов, И.С.Коротенко, В.С.Шевченко, В.Н.Никитин (НПО "Углемеханизация"); А.Е.Симаков, Н.М.Левчинина (КузНИУИ); А.И.Айзеншток, Е.Д.Чернов (МакНИИ); Р.И.Чернов (ВостНИИ); П.И.Антонов (Филиал Новочеркасского политехнического института).

В В Е Д Е Н И Е

Широкое применение на угольных шахтах высокопроизводительных механизированных комплексов и осуществляемая концентрация горных работ ведет к значительному повышению нагрузок на транспортные выработки и требует применения прогрессивного высокопроизводительного и надежного транспортного оборудования.

В настоящее время на угольных шахтах страны практически завершена конвейеризация транспорта на выемочных участках, на ряде шахт действуют магистральные конвейерные линии, оснащенные высокопроизводительными ленточными конвейерами. Из года в год увеличивается применение тяжелых электровозов, вагонеток с донной разгрузкой и секционных поездов. Для перевозки материалов и оборудования на шахтах все шире применяются новые прогрессивные средства транспорта - монорельсовые и напочвенные дороги.

Рациональное и полное использование технологических и технических возможностей транспортного оборудования и надежность его работы в большой степени зависит от правильного учета специфики горнотехнических условий, в которых будет эксплуатироваться это оборудование.

В связи с этим, уже на стадии проектирования необходимо устанавливать значения ожидаемых средних и максимальных нагрузок на транспортных установках, доставляющих уголь и породу из очистных и подготовительных забоев, учитывать вероятность их совместной работы, объем перевозок материалов, оборудования и людей по всем производственным объектам в шахте.

Выполненные в последние годы научные исследования и разработки, изучение и обобщение опыта применения прогрессивных видов транспорта, технологических транспортных узлов и транспортного оборудования позволили разработать рекомендации по применению эффективных схем и средств подземного транспорта, методики для определения ожидаемых нагрузок на различных видах и звеньях транспортной системы с учетом конкретных горнотехнических условий шахт, а также методики расчета и выбора рациональных типов транспортного оборудования.

Данная работа является вторым изданием "Основных положений по проектированию подземного транспорта новых и действующих угольных шахт".

Первое издание действует в отрасли с 1977 г.

Во втором издании учтены последние достижения в области совершенствования подземного транспорта, результаты новых научных разработок, выполненных научно-исследовательскими и проектными институтами, новые виды и типы транспортного оборудования, освоенные заводами и намечаемые к производству в ближайшие годы.

В разработке "Основных положений..." принимали участие институты ИГД им.А.А.Скочинского, Центрогипрошахт, ДонУГИ, КНИУИ, КузНИУИ, НПО "Углемеханизация".

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основные технологические задачи и направления технического развития подземного транспорта

I.I. Основными технологическими задачами подземного транспорта на угольных шахтах являются:

- прием и транспортирование угля от очистных забоев до околоствольного двора (на шахтах с вертикальным подъемом) или до поверхности (на шахтах с наклонным подъемом);

- прием и транспортирование угля, породы или горной массы от подготовительных забоев до транспортных средств, доставляющих уголь от очистных забоев (при совместном их транспортировании) или до околоствольного двора (при раздельной доставке горной массы);

- транспортирование различных видов оборудования и материалов от околоствольного двора или поверхности (при наличии наклонного ствола) до очистных и подготовительных забоев и других производственных объектов в шахте, а также в обратном направлении, включая погрузку, перегрузку и разгрузку грузов;

- перевозка людей от околоствольного двора или поверхности (при наличии наклонного ствола) шахты к местам работы в шахте и обратно в начале и в конце смен, а также перевозка лиц технического надзора и ремонтных рабочих по шахте в течение смены.

I.2. Основными направлениями технического развития подземного транспорта следует считать повышение пропускной способности, надежности, безопасности работ и снижение трудоемкости за счет:

- применения рациональных схем транспорта на базе прогрессивных схем вскрытия и подготовки новых горизонтов и сокращения применения временных схем вскрытия;

- упрощения действующих схем транспорта и сокращения многозвенности конвейерного транспорта;

- применения аккумулирующих емкостей в конвейерных линиях, а также на стыках различных видов транспорта;

- расширения конвейеризации и замены малопроизводительных и устаревших ленточных конвейеров высокопроизводительными конвейерами унифицированного ряда;

- внедрения технологии поточной локомотивной откатки на магистральных откаточных выработках горизонта околоствольного двора;

- расширения механизации доставки материалов и оборудования, а также производства погрузочно-разгрузочных работ;

- внедрения пакетно-контейнерной доставки грузов.

Основные виды подземного транспорта и технологические транспортные узлы

I.3. Основные виды подземного транспорта, их назначение и характерные горнотехнические условия применения приведены в таблице I.I.

Таблица I.I

Основные виды подземного транспорта

Вид подземного транспорта	Конструктивные разновидности средств транспорта	Основное назначение	Горнотехнические условия применения
I	2	3	4
Конвейерный	Ленточные конвейеры обычной конструкции	Транспортирование угля, породы и горной массы от очистных и подготовительных забоев	Прямолинейные в плане горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона от -16^{0} до $+18^{0}$
	Крутонаклонные ленточные конвейеры	-"-	Прямолинейные в плане наклонные выработки с углами наклона до -25^{0} или $+35^{0}$
	Телескопические ленточные конвейеры	-"-	Прямолинейные в плане постоянно укорачивающиеся или удлиняющиеся вслед за подвиганием очистных или подготовительных (проходческих) забоев горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона от -10^{0} до $+10^{0}$
	Грузопассажирские ленточные конвейеры	Транспортирование угля, породы и горной массы и перевозка людей	Прямолинейные в плане горизонтальные и наклонные выработки с углом наклона до 18^{0}
	Пластинчатые изгибающиеся конвейеры	Транспортирование угля от очистных забоев	Искривленные в плане горизонтальные выработки

Продолжение таблицы I.I

I	2	3	4
	Скребковые конвейеры	Транспортирование угля, породы и горной массы от очистных и подготовительных забоев	Горизонтальные и наклонные выработки до 35^0 при небольшой длине транспортирования (до 100-150 м)
Рельсовый	Электровозы, дизелевозы	Транспортирование составов вагонеток и секционных поездов с углем, породой, горной массой, оборудованием и материалами, а также пассажирских составов	Горизонтальные выработки
	Инерционные локомотивы (гировозы)	Перевозка материалов, оборудования и людей	Вентиляционные горизонтальные выработки
	Канатная откатка в вагонетках	Транспортирование составов вагонеток с углем, породой или горной массой, материалами и оборудованием, а также пассажирских поездов	Вспомогательные наклонные выработки с углами наклона от 10^0 до 30^0
	Канатная откатка в скипах	Транспортирование угля, породы или горной массы	Наклонные выработки с углами наклона свыше 18^0
	Напочвенные канатные дороги	Транспортирование составов вагонеток с углем, породой или горной массой, материалами и оборудованием, перевозка людей	Горизонтальные и наклонные выработки знакопеременного профиля до $\pm 20^0$

Продолжение таблицы I.I

I	2	3	4
Безрельсовый самоходный	Грузовые самоходные вагонетки	Транспортирование угля, породы и горной массы	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до ± I2°
	Тягачи с прицепными платформами	Транспортирование материалов и оборудования	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до ± I2°
	Грузолюдские самоходные вагонетки	Транспортирование материалов и оборудования, перевозка людей	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до ± I2°
Монорельсовый	Монорельсовые дороги с канатной тягой	Транспортирование материалов и оборудования, перевозка людей	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до +35°
	Монорельсовые дороги с подвесными локомотивами	Транспортирование материалов и оборудования, перевозка людей	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до ± 20°
Канатный подвесной	Моноканатные подвесные дороги	Транспортирование материалов и оборудования, перевозка людей	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до ± 25°
	Двухканатные подвесные дороги	Транспортирование материалов, оборудования	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до ± I5°

I.4. О к о л о с т в о л ь н ы й двор - главный узел сопряжения системы подземного транспорта шахты с шахтными подъемами. Как технологический транспортный узел он представляет собой совокупность горных выработок, транспортного оборудования и устройств, предназначенных для приема и передачи всех видов грузов, выдаваемых из шахты на поверхность и поступающих в шахту по стволам (вертикальным и наклонным).

I.5. П о г р у з о ч н ы й пункт - совокупность горных выработок, транспортного оборудования и устройств, предназначенных для: погрузки угля, поступающего с конвейера, или из бункера (углеспускной печи) в транспортные сосуды, их перемещения при погрузке и производстве маневровых операций по обмену груженых составов

(поездов) на порожние.

I.6. Приемно-отправительные площадки - совокупность горных выработок, транспортного оборудования и устройств, предназначенных для приема и передачи вагонеток или их составов (партий) с одного вида рельсового транспорта на другой (обычно канатного и локомотивного).

В зависимости от места размещения площадки по отношению к наклонной рельсовой выработке следует различать приемно-отправительные площадки:

- концевые (верхние и нижние);
- промежуточные.

I.7. Приемно-отправительные станции наклонных выработок - совокупность двух технологических узлов (погрузочного пункта и концевой приемно-отправительной площадки), оборудуемых в местах примыкания параллельно расположенных наклонных выработок (конвейерной и вспомогательной рельсовой) с главной откаточной выработкой.

I.8. Подлавный конвейерный узел - участок горной выработки в месте примыкания к ней лавы и транспортные средства, предназначенные для приема угля от забойного конвейера и передачи его на транспортную конвейерную линию.

I.9. Конвейерный перегрузочный узел - участок горной выработки в месте сопряжения двух конвейеров и транспортные устройства, предназначенные для перегрузки угля с конвейера на конвейер.

I.IO. Перегрузочный пункт на сопряжении двух видов транспорта - совокупность горных выработок, транспортного оборудования и устройств, предназначенных для:

- разгрузки угля из транспортных сосудов и погрузки его на конвейер или в скип, установленные в наклонной или вертикальной выработке, а также перегрузки угля с конвейера в скип;
- перегрузки материалов и оборудования с одного вида вспомогательного транспорта на другой.

I.II. Промежуточные емкости в транспортных системах. По технологическому назначению следует различать:

- аккумулирующую (аварийную) емкость, предназначенную для аккумулирования угля на стыке транспортных установок и обеспечивающую независимую работу предшествующей установки (добункерной) в периоды кратковременных отказов или остановок последующих (подбункерных). Применение аккумулирующих емкостей способствует сни-

жению простоев очистных забоев по вине транспорта;

- усредняющую (сглаживающую) емкость, предназначенную для сглаживания неравномерности грузопотока угля, поступающего на конвейерные установки. Применение усредняющих емкостей способствует улучшению использования технической возможности конвейеров (особенно сборных);

- комбинированную усредняюще-аккумулирующую емкость, предназначенную для выполнения обеих функций.

I.I2. В соответствии с основными технико-экономическими направлениями развития подземного транспорта для транспортирования угля от очистных забоев в зависимости от характерных горнотехнических условий рекомендуется применять следующие виды транспорта:

На шахтах, разрабатывающих *п о л о г и е и н а к л о н н ы е* пласты:

а) в участковых горизонтальных выработках - только конвейерный транспорт;

б) в участковых и главных (капитальных) наклонных выработках с углами наклона до I6-I8^{0} - только конвейерный транспорт;

в) в наклонных выработках с углами наклона более I6-I8^{0} - конвейерный транспорт с применением крутонаклонных конвейеров или скиповую канатную откатку;

г) в главных горизонтальных выработках - конвейерный транспорт или локомотивную откатку. Преимущественный вид транспорта устанавливается на основании технико-экономического сравнения вариантов с учетом конкретных горнотехнических условий каждой шахты, перспектив ее развития, количества марок добываемого на шахте угля, надежности работы транспортных систем и трудоемкости транспортного процесса.

Оценку вариантов следует производить по приведенным затратам. При близких показателях сравниваемых вариантов отдавать предпочтение конвейерному виду транспорта.

На шахтах, разрабатывающих *к р у т ы е* пласты:

а) в участковых горизонтальных промежуточных выработках с применением щитовых или других комплексов - только конвейерный транспорт;

б) в участковых углеспускных печах и гезенка. - самотечный транспорт;

в) в вертикальных межгоризонтальных выработках (гезенках) - спиральные спуски;

г) в штреках и квершлагах на горизонте околоствольного двора - конвейерный, комбинированный или локомотивный транспорт. Конвейерный транспорт целесообразно применять на шахтах с блочной подготовкой поля и при высокой производительности (свыше 1000 т/сут) очистных забоев. Комбинированный конвейерно-локомотивный транспорт целесообразно применять при разработке группы сближенных пластов. При этом конвейерным транспортом предусматривать доставку угля от близко расположенных очистных забоев до группового погрузочного пункта и локомотивным транспортом - от группового погрузочного пункта до околоствольного двора.

Окончательный выбор вида транспорта производится для каждой шахты на основании технико-экономического сравнения вариантов конкурирующих видов транспорта.

I.I3. Выбор типов транспортного оборудования необходимо производить для каждой выработки в соответствии с конкретными горно-техническими условиями (длиной, углом наклона, горизонтальным и вертикальным профилем и т.п.), видами грузов, подлежащих транспортированию, а также с учетом количественного изменения грузопотока во времени (неравномерность грузопотока).

Методические указания по выбору типов транспортного оборудования для конкретных видов транспорта приведены в соответствующих разделах настоящих "Основных положений...".

2. СХЕМЫ ПОДЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА

2.I. Схема подземного транспорта является отображением существующей в шахте или проектируемой транспортной системы.

Схема подземного транспорта должна в графическом виде отражать на определенный момент времени взаимоположение и основные размеры транспортных горных выработок (схема транспортных выработок), а также применяемые в этих выработках виды и типы транспортного оборудования (технологическая схема транспорта).

На общей схеме подземного транспорта шахты показываются все пути следования и способы транспортирования по каждой горной выработке шахты всех видов грузов (угля, породы, материалов, оборудования, людей) в направлении к околоствольному двору или поверхности, а также и в обратном направлении.

2.2. Схема подземного транспорта может быть неполной и при необходимости отражать не всю транспортную систему шахты, а лишь отдельного ее участка (например, выемочной панели, этажа или горизонта шахты) или процесса транспортирования отдельных видов груза (например, угля от очистных забоев, горной массы от подготовительных забоев, материалов и оборудования). Неполные схемы транспорта являются составными частями общей (полной) схемы подземного транспорта шахты.

2.3. В зависимости от места размещения транспортных средств и устройств в системе горных выработок шахты необходимо различать две основные части (подсистемы), составляющие общую систему транспорта всех видов грузов по шахте: участковый транспорт и магистральный транспорт.

2.4. Участковый транспорт - совокупность транспортных средств и устройств, размещенных в горизонтальных, наклонных и вертикальных выработках, расположенных в пределах выемочной панели или выемочной части этажа. Срок службы участковых выработок обычно не превышает пяти лет.

Участковыми транспортными выработками следует считать на шахтах, разрабатывающих:

г о р и з о н т а л ь н ы е пласты - бортовые (участковые) и сборные штреки, к которым примыкают очистные забои;

п о л о г и е и н а к л о н н ы е пласты:

при п а н е л ь н о й подготовке шахтного поля - ярусные штреки, вспомогательные квершлаги, просеки, печи, панельные бремсберги и уклоны, к которым примыкают ярусные штреки;

при э т а ж н о й подготовке шахтного поля - подэтажные и промежуточные штреки, вспомогательные квершлаги, просеки,

печи, участковые бремсберги и уклоны, примыкающие к этажным штрекам, наклонные ходки (при отработке столбов по восстанию и падению);

к р у т ы е пласты - промежуточные, подэтажные и панельные штреки.

2.5. Магистральный транспорт - совокупность транспортных средств и устройств, размещаемых в главных горизонтальных и капитальных наклонных выработках, по которым осуществляется транспортирование всех видов грузов между выемочными участками и околоствольным двором или поверхностью шахты (при наличии наклонных стволов).

Главными транспортными горизонтальными выработками следует считать: штреки (капитальные, основные, концентрационные, пластовые) и квершлаги (капитальные, блочные, промежуточные) на горизонте околоствольного двора, этажные штреки и квершлаги на промежуточных горизонтах шахты.

Главными транспортными наклонными выработками следует считать: наклонные стволы, капитальные уклоны и бремсберги, к которым примыкают этажные штреки, межгоризонтные (промежуточные, передаточные) наклонные выработки.

2.6. Схема транспорта угля от очистных забоев является основной частью общей схемы подземного транспорта, так как она в большей степени предопределяет схемы транспорта горной массы от подготовительных забоев, схемы доставки материалов и оборудования, а также перевозки людей.

2.7. Технологические схемы транспорта угля от очистных забоев до околоствольного двора или до поверхности шахты (при наличии наклонного ствола) характеризуются применяемыми в горных выработках видами транспорта. В зависимости от количества видов транспорта на шахте для транспортирования угля от очистных забоев, следует различать схемы с одним видом транспорта и комбинированные.

К группе технологических схем с одним видом транспорта относятся:

- конвейерные схемы (на шахтах со сплошной конвейеризацией транспорта угля от всех очистных забоев);

- схемы с локомотивной откаткой (обычно на шахтах, разрабатывающих крутые пласты и не имеющих наклонных транспортных выработок).

Комбинированные технологические схемы транспорта имеют шахты, где для транспортирования угля от очистных забоев применяется несколько видов транспорта. Например, конвейерный транспорт по

горным выработкам в пределах выемочной панели (конвейеризированный участковый транспорт) и локомотивный транспорт по главным горизонтальным выработкам (локомотивный магистральный транспорт).

2.8. Наиболее прогрессивными и совершенными являются технологические схемы:

- с полной конвейеризацией транспорта угля от очистных забоев до околоствольного двора или поверхности шахты (при наличии наклонных стволов);

- комбинированные схемы с применением конвейерного транспорта угля от очистных забоев по участковым выработкам и локомотивной п о т о ч н о й откатки по главным (магистральным) выработкам на горизонте околоствольного двора.

2.9. Для совершенных схем подземного транспорта характерны следующие основные качества:

- максимальная концентрация грузопотоков по транспортным выработкам;

- малая удельная протяженность выработок, предназначенных для транспорта угля от очистных забоев;

- полная конвейеризация транспорта угля от очистных забоев до главных выработок горизонта околоствольного двора;

- отсутствие промежуточных транспортных горизонтов и передаточных наклонных выработок;

- высокий удельный вес стационарных транспортных установок и технологических узлов в транспортной системе шахты;

- наличие в транспортных системах аккумулирующих и усредняющих емкостей в виде горных или механизированных бункеров;

- минимальное количество транспортного оборудования и технологических узлов в транспортных цепочках;

- применение прогрессивных типов транспортного оборудования и устройств;

- применение транспортного оборудования и устройств с техническими параметрами, обеспечивающими прием и транспортирование неравномерных грузопотоков в наиболее производительные периоды работы очистных забоев.

2.10. При проектировании новых шахт, а также при разработке проектов новых горизонтов и проектов реконструкции для действующих шахт необходимо уже на стадии проектирования горных работ учитывать возможность обеспечения основных горнотехнических и технических условий, способствующих созданию совершенных технологических схем транспорта всех видов грузов на весь срок службы шахты.

Одними из основных условий необходимо считать следующие:

- планирование схем транспортных горных выработок при раскройке шахтного поля с учетом максимальной концентрации грузопотоков по транспортным выработкам и обеспечения наиболее коротких расстояний транспортирования грузов;

- исключение применения промежуточных транспортных горизонтов и промежуточных межгоризонтных транспортных наклонных выработок;

- предусматривание возможности оборудования горных аккумулирующих емкостей, особенно в местах стыка участкового транспорта с магистральным;

- обеспечение возможности применения минимального количества видов транспорта и минимального количества транспортных установок, технологических пунктов погрузки, перегрузки и перецепки по пути перемещения грузов по шахте;

- обеспечение возможности увеличения доли применения стационарных транспортных установок и узлов в транспортной системе шахты.

2.II. При проектировании новых шахт или горизонтов, а также при подготовке проектов реконструкции действующих шахт обязательна разработка общей схемы подземного транспорта на период сдачи шахты (горизонта) в эксплуатацию и на период освоения проектной мощности.

2.I2. На действующих шахтах должны быть в наличии полные схемы подземного транспорта, отражающие состояние транспортной системы шахты на данный период времени. Периодическое изменение местоположения очистных и подготовительных забоев и замена транспортного оборудования и устройств в процессе эксплуатации шахты, требует периодической корректировки схем подземного транспорта.

2.I3. Графические изображения схем подземного транспорта должны содержать выполненные в масштабе или без масштаба схемы транспортных выработок, на которых в каждой горной транспортной выработке условными обозначениями показываются виды и наименования (буквами и цифрами) типов применяемого транспортного оборудования и устройств (технологическая схема транспорта). При наличии в выработке двух или более параллельно работающих видов транспортного оборудования (например, ленточный конвейер и монорельсовая дорога) необходимо указывать оба вида транспорта (параллельно расположенными условными обозначениями).

На схеме следует также указывать: положение всех стрелочных переводов и съездов, количество вагонеток, которое может размещаться на грузовых и порожняковых ветвях околоствольных дворов, погрузочных пунктов и приемно-отправительных площадок, места размещения

и типы вспомогательного транспортного оборудования (питателей, толкателей, лебедок, барьеров и др.).

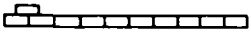
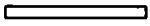
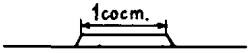
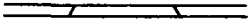
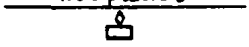
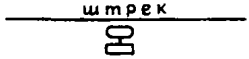
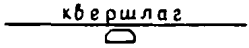
2.I4. Условные обозначения видов транспортного оборудования и устройств, рекомендуемых для изображения схем подземного транспорта угольных шахт, приведены в табл. 2.I.

На рис. 2.I приведен пример схемы подземного транспорта выемочной панели (схема участкового транспорта), выполненной путем нанесения технологической схемы транспорта на безмасштабную схему горных выработок.

Допускается упрощенное (не совмещенное с масштабным планом или безмасштабной схемой горных выработок) изображение технологической схемы подземного транспорта. При этом контуры выработок на схему могут не наноситься, но наименование выработок, где установлено транспортное оборудование и их длина должны указываться словами и цифрами.

Таблица 2.I

Условные обозначения видов транспортного оборудования

Условные обозначения	Виды транспортного оборудования и устройств
I	2
	Ленточный конвейер
	Телескопический ленточный конвейер с приставным перегружателем
	Пластинчатый конвейер
	Скребковый конвейер
	Надвижной скребковый перегружатель
	Желоба или решетки для самотечного транспорта
	Одноколейный рельсовый путь с разминовкой (с указанием ее емкости в составах или вагонетках)
	Двухколейный рельсовый путь со съездами
	Откаточная выработка, оборудованная аккумуляторными электровозами
	То же контактными электровозами
	То же высокочастотными электровозами
	То же дизельными локомотивами
	Самоходные вагонетки на пневмоколесах
	Погрузочный пункт с погрузкой угля с ленточного, скребкового или пластинчатого конвейера
	Пункт погрузки из очистного забоя
	Пункт погрузки из подготовительного забоя

Продолжение табл. 2.I

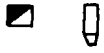
I	2
	Горный бункер (гезенк)
	Бункер-конвейер
	Приемная воронка (разгрузочная яма)
	Автоматизированный погрузочный комплекс
	Толкатель
	Маневровая лебедка
	Лебедка для откатки бесконечным канатом
	Лебедка для откатки концевым канатом
	Опрокидыватель
	Компенсатор высоты
	Монорельсовая дорога с канатной тягой
	Монорельсовая дорога с подвесным дизелевозом
	Монорельсовая подвесная дорога
	Двухканатная подвесная дорога
	Напочвенная канатная дорога
	Направление движения груза
	Направление движения порожняка

СХЕМА ПОДЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА ВЫЕМОЧНОЙ ПАНЕЛИ

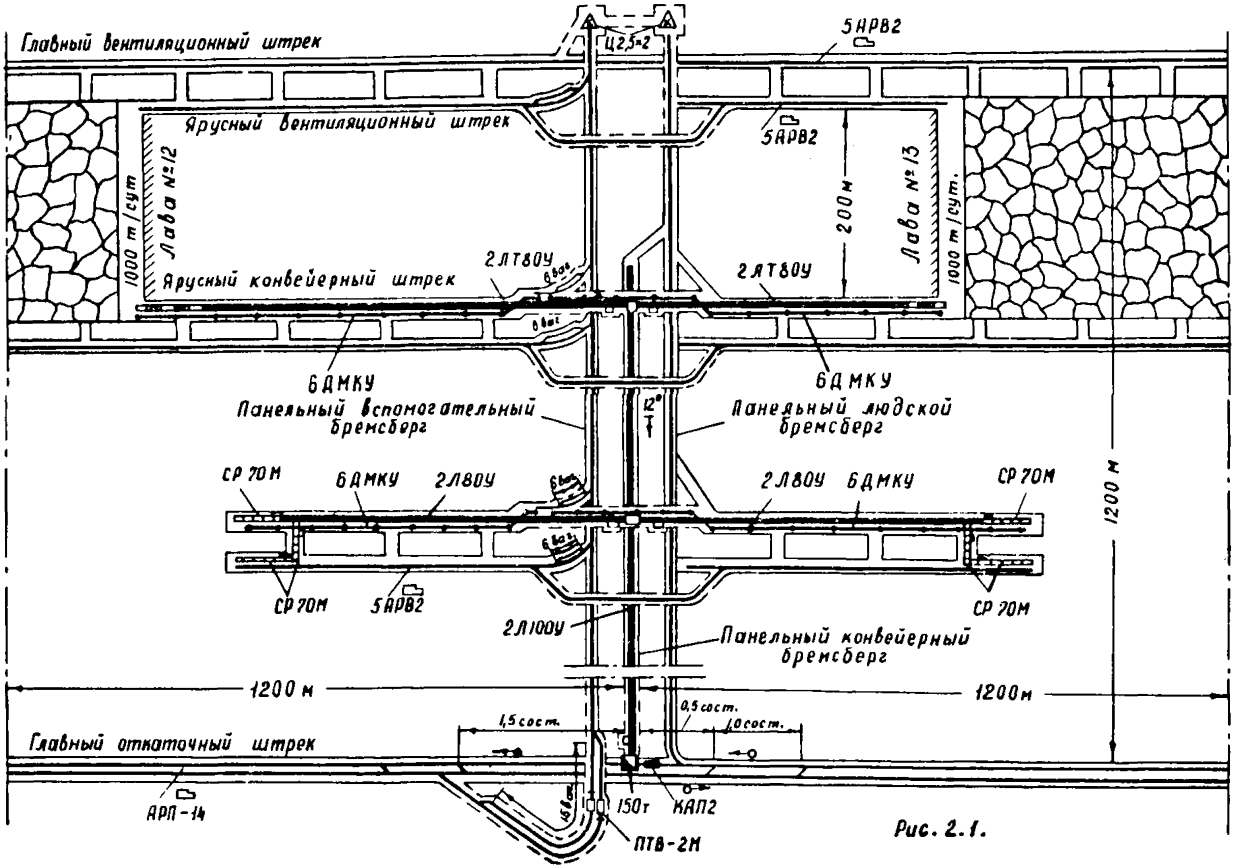


Рис. 2.1.

3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУЗОПОТОКОВ УГЛЯ И ГОРНОЙ МАССЫ

3.1. Основными источниками грузопотоков угля являются очистные забои, а горной массы – подготовительные забои.

В связи со специфическими особенностями перемещения груза непрерывным (конвейерным) и прерывным (локомотивным и др.) видами транспорта, для проектирования конвейерного и локомотивного транспорта необходимы различные количественные характеристики грузопотоков.

Количественные характеристики грузопотоков угля от очистных забоев, необходимые для проектирования конвейерного транспорта

3.2. Для выбора конвейеров необходимо иметь следующие количественные характеристики грузопотоков угля, поступающих от каждого очистного забоя:

- средний минутный грузопоток за время поступления угля от очистного забоя на конвейер – $a_{1(n)}$;
- максимальный минутный грузопоток, поступающий от очистного забоя на конвейер в периоды достижения добычной машиной максимально допустимой в данном забое скорости подачи – $a_{1(max)}$.

Наиболее точным методом установления количественных характеристик грузопотоков для каждого конкретного случая является непосредственный замер (хронометражные наблюдения) в шахте.

В случае отсутствия возможности проведения прямых замеров (например, на этапе проектирования выемочного участка или шахты) характеристики грузопотоков могут устанавливаться расчетным путем.

3.3. Исходными данными для расчета характеристик грузопотоков угля от очистных забоев являются:

- длина очистного забоя – $L_{о.з}$, м;
- вынимаемая мощность пласта – m , м;
- минимальная сопротивляемость угля резанию;
- сменная добыча – $A_{см}$, т;
- продолжительность добычной смены – $T_{см}$, ч;
- тип выемочной машины;
- схема работы выемочной машины;
- коэффициент машинного времени выемочной машины – $K_м$;
- ширина захвата за один цикл – b , м;
- количество рабочих циклов в смену – N , цикл/смену;
- тип забойного конвейера;
- плотность угля в целике – $\gamma_ц$, т/м^3.

Все исходные данные принимаются из проекта механизации очистного забоя.

3.4. Средний минутный грузопоток за время поступления угля от одного очистного забоя рассчитывается по формуле:

$$a_{l(n)} = \frac{A_{см}}{60\ T_{см}\ K_{п}}\ , \text{ т/мин}, \qquad (3.1)$$

где $K_{п}$ – коэффициент времени поступления угля от одного очистного забоя на транспортную систему. Значение $K_{п}$ устанавливается в зависимости от принятой схемы работы очистной машины.

При челноковой (двухсторонней), а также при односторонней без зачистки схемах работы следует принимать:

$$K_{п} = K_{м} = \frac{t_{в}}{60\ T_{см}}\ . \qquad (3.2)$$

При односторонней схеме работы с зачисткой величины $K_{п}$ рассчитываются по формуле:

$$K_{п} = \frac{t_{в} + t_{з}}{60\ T_{см}} = K_{м} + \frac{t_{з}}{60\ T_{см}}\ , \qquad (3.3)$$

где $t_{в}$ – продолжительность работы выемочной машины по выемке угля в течение смены, мин;

$t_{з}$ – продолжительность зачистки очистного забоя при обратном ходе машины в течение смены, мин. Значение $t_{з}$ рекомендуется определять по формуле:

$$t_{з} = \frac{L_{о.з} \cdot N}{0{,}85 \cdot V_{max.м.}}\ , \text{ мин}, \qquad (3.4)$$

где $V_{max.м.}$ максимальная маневровая скорость машины, м/мин (см. табл. П.I.I);

N – количество рабочих циклов выемочной машины в смену. Принимается по планограмме очистных работ или рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{A_{см}}{m \cdot b \cdot L_{о.з} \cdot \gamma_{ц}}\ . \qquad (3.5)$$

3.5. Максимальный минутный грузопоток, поступающий от одного очистного забоя – $a_{l(max)}$ следует принимать по фактическим данным работы аналогичных забоев или по данным из проекта механизации

очистного забоя.

При отсутствии аналогичных фактических или проектных значений $a_{1(max)}$ можно пользоваться приведенной ниже методикой расчета:

I. Определяется максимальное количество угля, которое может поступать от очистного забоя при отсутствии ограничения по производительности забойного конвейера:

а) при прямом ходе выемочной машины (навстречу движению рабочего органа забойного конвейера), рекомендуется определять по формуле:

$$a'_{max} = m\,\beta\,V_{max}\,\delta_1\,\psi_n\,\gamma_u \quad , \text{т/мин}; \qquad (3.6)$$

б) при обратном ходе выемочной машины (по ходу движения рабочего органа забойного конвейера), рекомендуется определять по формуле:

$$a''_{max} = m\,\beta\,V'_{max}\,\delta_2\,(I - \psi_n)\,\gamma_u \text{ , т/мин}, \qquad (3.7)$$

где V_{max} – максимальная скорость подачи выемочной машины при прямом ходе (обычно в режиме выемки), м/мин. Принимается по фактическим данным или из проекта механизации очистного забоя. Ориентировочные значения для некоторых типов выемочных машин приведены в табл. П.I.I;

V'_{max} – максимальная скорость подачи выемочной машины при обратном ходе, м/мин. В случае, когда при обратном ходе осуществляется выемка (выемочная машина работает по челноковой схеме), можно принимать $V'_{max} = V_{max}$. В случае, когда при обратном ходе осуществляется зачистка, то $V'_{max} = 0{,}85\,V_{max.м.}$;

δ_1, δ_2 – расчетные коэффициенты, определяемые по формулам;

$$\delta_1 = \frac{V_к}{V_к + V_{max}} , \qquad (3.8)$$

$$\delta_2 = \frac{V_к}{V_к - V'_{max}} ; \qquad (3.9)$$

здесь $V_к$ – скорость движения рабочего органа забойного конвейера, м/мин. Данные о скоростях забойных скребковых конвейеров приведены в табл. П.I.2;

ψ_n – коэффициент погрузки, зависящий от схемы работы забойной машины. При установлении его значения необ-

ходимо пользоваться следующими рекомендациями:
- при работе выемочной машины по челноковой схеме в формуле (3.6) принимать $\psi_{п} = I$, а в формуле (3.7) - $\psi_{п} = 0$;
- при работе выемочной машины по односторонней схеме без зачистки (с полной погрузкой при прямом ходе) принимать $\psi_{п} = I$;
- при работе выемочной машины по односторонней схеме с зачисткой принимать $\psi_{п}$ по табл. 3.I в соответствии с мощностью и углом падения пласта, а также в зависимости от схемы отработки выемочного столба;
- при работе выемочной машины по уступной схеме в формуле (3.6) следует принимать $\psi_{п} = \frac{m_1}{m}$, а в формуле (3.7) - $\psi_{п} = I - \frac{m_1}{m}$. Здесь m_1 - часть рабочей мощности пласта, вынимаемой при прямом ходе.

Таблица 3.I

Значения коэффициента погрузки - $\psi_{п}$

Угол падения пласта, град.	Значение коэффициента $\psi_{п}$ в зависимости от вынимаемой мощности пласта m, м									
	0,8	I,0	I,2	I,4	I,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6
	При отработке столбов по простиранию пластов									
0	0,60	0,6I	0,63	0,68	0,69	0,75	0,79	0,80	0,8I	0,83
I0	0,62	0,64	0,69	0,73	0,74	0,79	0,83	0,84	0,85	0,86
20	0,65	0,70	0,75	0,79	0,80	0,84	0,86	0,87	0,88	0,89
	При отработке столбов по падению пластов									
I0	0,58	0,58	0,58	0,59	0,6I	0,68	0,72	0,73	0,75	0,78
	При отработке столбов по восстанию пластов									
I0	0,63	0,66	0,7I	0,75	0,76	0,8I	0,83	0,84	0,85	0,87

Примечание: При разработке бурых углей табличные значения $\psi_{п}$ следует увеличивать на 5%.

2. Большие из найденных по формулам (3.6) и (3.7) значений a'_{max} и a''_{max} сравниваются с максимальной минутной производительностью забойного конвейера - $a_{з.к}$ (см.табл. II.I.2).

В качестве максимального минутного грузопотока $a_{I(max)}$, поступающего из одного очистного забоя, следует принимать $a_{I(max)} = a'_{max}$ (или a''_{max}), если a'_{max} (или a''_{max}) $< a_{з.к}$;

$A_{1(max)} = A_{з.к}$, если A'_{max} (или A''_{max}) $\geqslant A_{з.к}$.

3.6. Значение среднего суммарного минутного грузопотока в периоды совместного поступления груза на сборную транспортную систему от нескольких (n) очистных забоев определяется по формуле:

$$A_{1(n)\Sigma} = \sum_{i=1}^{n} A_{1(n)i} \quad , \text{т/мин.} \qquad (3.10)$$

3.7. Значение максимального суммарного минутного грузопотока за время поступления на сборную транспортную систему от нескольких очистных забоев определяется по формуле:

$$A_{1(max)\Sigma} = \sum_{i=1}^{n} A_{1(n)i} + n_{\sigma} \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \sigma_i^2} \quad , \text{т/мин,} \qquad (3.11)$$

где σ_i – среднеквадратическое отклонение значений минутных грузопотоков за время поступления по каждому из суммарных очистных забоев. Значение σ для каждого забоя рассчитывается по формуле:

$$\sigma = \frac{A_{1(max)} - A_{1(n)}}{2{,}33} \quad , \text{т/мин;} \qquad (3.12)$$

n_{σ} – вероятностный параметр, учитывающий совместность поступления максимальных грузопотоков от очистных забоев. Рекомендуется принимать по таблице 3.2 в зависимости от числа очистных забоев, подающих груз на сборный конвейер, и средневзвешенного коэффициента времени поступления груза от этих очистных забоев $К_{п(ср.взв.)}$. Значение $К_{п(ср.взв.)}$ определяется по формуле:

$$К_{п(ср.взв.)} = \frac{A_{см_1} \cdot К_{п_1} + A_{см_2} \cdot К_{п_2} + \ldots + A_{см_n} \cdot К_{п_n}}{A_{см_1} + A_{см_2} + \ldots + A_{см_n}}, \qquad (3.13)$$

здесь $A_{см_1}$, $A_{см_2}$, ..., $A_{см_n}$ – среднесменный грузопоток от каждого очистного забоя, подающего груз на сборный конвейер, т/смену;

$К_{п_1}$, $К_{п_2}$,..., $К_{п_n}$ – коэффициент времени поступления груза от каждого очистного забоя.

Количественные характеристики грузопотоков от подготовительных забоев, необходимые для проектирования конвейерного транспорта

3.8. В связи с тем, что основной грузопоток на конвейерный транспорт поступает от очистных забоев и долевая часть грузопото-

Таблица 3.2

Значения вероятностного параметра n_6

$K_{п(ср.взв)}$	Число очистных забоев, подающих груз на сборный конвейер											
	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	I2	I6	20
0,2	I,40	0,85	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,3	I,65	I,25	0,90	0,55	0,25	0	0	0	0	0	0	0
0,4	I,90	I,55	I,25	I,00	0,70	0,45	0,25	0	0	0	0	0
0,5	2,I5	I,90	I,60	I,35	I,I0	0,90	0,65	0,45	0,25	0	0	0
0,6	2,40	2,I5	I,90	I,70	I,50	I,25	I,05	0,90	0,70	0,35	0	0
0,7	2,65	2,40	2,20	2,00	I,80	I,60	I,45	I,25	I,I0	0,80	0,25	0
0,8	2,90	2,70	2,50	2,30	2,I0	I,90	I,75	I,60	I,45	I,I5	0,60	0

ков от подготовительных забоев мала, для практических расчетов при проектировании конвейерных линий шахт достаточно учитывать среднеминутные грузопотоки за периоды работы проходческого оборудования, осуществляющего погрузку угля, породы или горной массы на общешахтную конвейерную систему.

3.9. Среднее значение грузопотока за машинное время от подготовительного забоя, оборудованного комбайном или погрузочной машиной, определяется по формуле:

$$U_i = \frac{S \, L_n \cdot \gamma_ц}{60 \cdot t_p} \text{, т/мин,} \qquad (3.14)$$

где S - сечение выработки в проходке, м^2;

L_n - среднесменный темп проходки, м;

$\gamma_ц$ - плотность угля, породы или горной массы в массиве, т/м^3;

t_p - время работы комбайна или погрузочной машины по погрузке в течение смены, ч.

Параметры L_n и t_p могут быть установлены из технологической схемы проведения выработки или путем хронометражных наблюдений.

3.10. При поступлении на конвейер грузопотоков от двух и более подготовительных забоев, величина суммарного грузопотока может быть определена по формуле:

$$U_{i\Sigma} = Z \sum_{i=1}^{n} U_{ii} \text{, т/мин.} \qquad (3.15)$$

Здесь величина коэффициента Z принимается из табл. 3.3 в зависимости от числа подготовительных забоев, подающих груз на конвейер.

Таблица 3.3

Значение расчетного коэффициента Z

Количество подготовительных забоев	Значение коэффициента Z
2	0,95
3	0,85
4	0,75
5 и более	0,60

Количественные характеристики грузопотоков угля, породы и горной массы от очистных и подготовительных забоев, необходимые для проектирования локомотивного транспорта

3.II. Для проектирования локомотивного транспорта необходимо иметь максимальные значения сменных грузопотоков, поступающих на откаточный горизонт (при магистральном транспорте) или на обособленные откаточные выработки (при участковом транспорте) от каждого погрузочного пункта.

На действующих шахтах максимальные значения сменных грузопотоков угля, породы и горной массы могут быть установлены путем проведения хронометражных наблюдений.

При проектировании новых шахт и горизонтов можно пользоваться среднесменными значениями грузопотоков угля, породы и горной массы, которые должны поступать на погрузочные пункты от очистных и подготовительных забоев при планируемых нагрузках и темпах проведения выработок.

Для получения максимальных значений сменных грузопотоков необходимо среднесменные значения умножить на сменный коэффициент неравномерности.

3.I2. Величины среднесменных грузопотоков угля от очистных забоев принимаются в соответствии с проектными значениями суточных нагрузок на очистные забои и предусматриваемыми режимами их работы:

$$A_{см.ср.} = \frac{A_{сут}}{n_{см}}, \text{ т/смену,} \qquad (3.I6)$$

где $A_{сут}$ – планируемая суточная нагрузка на очистной забой, т;
$n_{см}$ – число добычных смен в сутки.

3.I3. Среднесменный грузопоток угля, породы и горной массы от подготовительных забоев устанавливается в соответствии с сечением проводимой выработки и планируемыми темпами ее проходки:

$$U_{см.ср} = S L_n \gamma_ц, \text{ т/смену,} \qquad (3.I7)$$

где S – сечение выработки в проходке, м^2;
L_n – среднесменный темп проходки, м;
$\gamma_ц$ – плотность угля, породы или горной массы в массиве, т/м^3.

3.I4. Среднесменный грузопоток угля или горной массы, поступающий на погрузочный пункт, равен сумме среднесменных грузопотоков от очистных и подготовительных (если не предусматривается раздельная выемка и транспортировка угля и породы) забоев, подающих груз

на данный погрузочный пункт

$$A_{п.п.} = \sum A_{см.ср.} + \sum U_{см.ср.}, \text{ т/смену.} \quad (3.18)$$

При раздельной выемке угля и породы в подготовительных забоях в качестве $U_{см.ср.}$ следует принимать только грузопоток угля, поступающий на погрузочный пункт.

4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУЗОПОТОКОВ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ЛЮДЕЙ

Характеристика грузопотоков материалов и оборудования, доставляемых к очистному забою

4.I. Объемы и номенклатура грузопотока материалов, оборудования, доставляемого к очистным и подготовительным забоям определяются в каждом конкретном случае с учетом действующих по угольным бассейнам нормативов потребляемых материалов с учетом темпов проведения горных выработок, их сечений, вида крепи и других показателей.

В процессе эксплуатации к очистному забою доставляются лесоматериалы, рештаки, смазочные материалы, эмульсия, кабель, канаты, запчасти и др. материалы и оборудование.

Среднесуточные перевозки материалов и оборудования колеблются в пределах 0,85-2,7 т в зависимости от принятой технологии ведения очистных работ.

4.2. Основной грузопоток материалов и оборудования поступает к очистному забою по вентиляционным штрекам, а при отработке пластов лавами по восстанию (падению) - по бортовым ходкам. Ежесуточные перевозки оборудования по конвейерным штрекам незначительны и составляют в среднем: при отработке лав прямым ходом I,3-I,4 т/сутки, при отработке обратным ходом 0,5-0,6 т/сутки.

4.3. Основную часть грузопотока составляют лесоматериалы (85-90%), ежесуточные поставки которых практически не изменяются по объему и выполняются приблизительно через одинаковые промежутки времени.

Обратный поток использованных и демонтированных материалов и оборудования (узлы конвейеров, трубы, кабели и т.д.) в процессе работы лавы в зависимости от скорости подвигания забоя, применяемого оборудования и его эксплуатационной надежности достигает 2-4 транспортных единиц в сутки.

4.4. При определении количества доставляемых в очистной забой материалов и оборудования необходимо руководствоваться: "Инструкцией по нормированию расхода лесных, крепежных материалов в угольной и сланцевой промышленности", Донецк, I980г, "Руководством по нормированию расхода водомасляных эмульсий, присадок и эмульсолов для оборудования шахт Министерства угольной промышленности СССР, М, I983 г , "Нормами расхода рукавов высокого давления и рукавов напорных на ремонт и эксплуатацию основных фондов в угольной про-

мышленности и порядок расчета потребности по предприятию, объединению, министерству", Донецк, 1980 г.

Характеристика грузопотоков материалов и оборудования, доставляемых при монтаже и демонтаже лавы

4.5. При монтаже комплексно-механизированных лав, наряду с доставкой узлов комплексов, доставляется также транспортное и другое оборудование выемочных участков (конвейеры, кабели, трубы, электроаппаратура распредпунктов, электрооборудование участковых подстанций и т.д.).

В среднем, при монтаже-демонтаже оборудования одного очистного забоя, доставляется 550-600 т механизированных комплексов (крепь, комбайн, конвейер) и 180-300 т внелавного оборудования (скребковые и ленточные конвейеры, трубопроводы, кабельные сети).

4.6. Доставка секций крепи к монтажной камере, как правило, должна осуществляться на специальных транспортных платформах со снятыми передними консолями или козырьками.

Только в тех случаях, когда секция в сборе не проходит по стволу и горным выработкам, она доставляется к монтажной камере по отдельным узлам, в разобранном виде.

В таблице П.1.3 приведены габариты и масса основных узлов механизированных комплексов, доставляемых к очистным забоям.

4.7. Очередность, порядок, срок поступления и продолжительность монтажно-демонтажных работ определяются "Инструкцией по монтажу-демонтажу механизированных комплексов, типовым положениям о монтажно-наладочных участках и нормами продолжительности выполнения монтажно-демонтажных работ", М, 1975 г.

Расчет потребления горюче-смазочных материалов ведется в соответствии с "Руководством по нормированию расхода водомасляных эмульсий, присадок и эмульсолов для оборудования шахт Минуглепрома СССР", М, 1983 г.

Характеристика грузопотоков материалов и оборудования, доставляемых в подготовительные забои

4.8. Основными факторами, определяющими объем и виды перевозок материалов и оборудования являются: тип крепи и затяжки, сечение выработки, скорость ее проведения, протяженность поддерживаемых выработок, принятая технология и горногеологические условия их проведения.

4.9. Весь суточный грузопоток материалов, поступающих в подготовительный забой, делится на две группы:

- лесоматериалы, металлическая крепь, затяжка, рельсы, секции ставов конвейера, элементы водоотливных канавок, сыпучие материалы, силовые кабели, трубопроводы;

- материалы для ремонта выработки, запасные части и т.д.

4.10. Объем ежесуточно доставляемых в забой материалов первой группы характеризуется периодичностью поставки и составляет 85-90% удельного веса всего грузопотока в подготовительный забой, приходящегося на 1 м проходки.

Ежесуточные поставки в подготовительный забой материалов второй группы меняются в зависимости от состояния выработки и типа призабойного оборудования.

4.11. Потребность на 1 м выработки материалов первой группы (Q_1) следует принимать в соответствии с "Инструкцией по нормированию расхода металла и железобетона на крепление подготовительных выработок в угольной промышленности", Донецк, 1973 г, "Инструкцией по расходу лесных крепежных материалов в угольной и сланцевой промышленности СССР", Донецк, 1980 г и "Унифицированными типовыми сечениями горных выработок" т.т. I, II, III издательство "Будивэльник", Киев, 1971 г.

4.12. Средняя потребность на 1 м выработки материалов второй группы (Q_2) определяется с учетом конкретных условий проведения подготовительных выработок.

4.13. Суточный грузопоток материалов первой и второй группы определяется из выражения:

$$Q = V_{сут} (Q_1 + Q_2),$$

где $V_{сут}$ - скорость проходки, м/сут.

Среднесуточный грузопоток для 75% подготовительных забоев не превышает 10 т/сутки.

Грузопоток свыше 10 т/сутки характерен для выработок, проводимых большим сечением и скоростными методами.

Объем перевозок людей

4.14. Общий объем перевозок людей по шахте определяется технологией и организацией горных работ и представляет собой сумму отдельных пассажиропотоков по маршрутам.

Формирование маршрутов определяется их числом и протяженностью, схемой транспортных выработок, характеристикой применяемых транс-

портных средств, а также организационными факторами.

4.15. Объем пассажирских перевозок следует устанавливать отдельно для каждого маршрута. Пассажиропоток определять по фактической расстановке трудящихся по местам работ на схеме горных выработок в соответствии с действующими нормативами численности. Для расчета перевозок людей пассажиропоток должен приниматься по наиболее загруженной смене.

5. КОНВЕЙЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ

Области применения и технические характеристики конвейеров

5.1. В качестве основных средств конвейерного транспорта угля от очистных забоев по горизонтальным и наклонным выработкам следует принимать ленточные конвейеры. Только в непрямолинейных горизонтальных выработках, в которых потребуется установка нескольких ленточных конвейеров длиной менее 300–400 м каждый, допускается применение пластинчатых конвейеров.

Применение двухцепных разборных скребковых конвейеров допускается только при длине транспортирования не более 100–150 м. В проектах новых и реконструируемых шахт следует предусматривать применение ленточных конвейеров унифицированного ряда (табл. П.1.4). На действующих шахтах допускается применение имеющихся в наличии конвейеров старых моделей (табл. П.1.5).

5.2. По способу установки ленточные конвейеры разделяются на стационарные и полустационарные. Стационарные конвейеры предназначены для установки в главных капитальных выработках, а также в участковых выработках с длительным сроком службы (более 2–3 лет). Их конструкция не приспособлена для быстрого изменения длины конвейера.

Конструкция полустационарных конвейеров допускает периодическое или непрерывное изменение длины става. Эти конвейеры могут устанавливаться в выработках, примыкающих к лаве.

Полустационарные конвейеры, обеспечивающие непрерывное сокращение или увеличение длины (телескопические забойные или проходческие), поставляются, соответственно, с приставными скребковыми и надвижными ленточными перегружателями.

Технические характеристики ленточных конвейеров, пластинчатых конвейеров, скребковых надвижных перегружателей и скребковых конвейеров, выпускаемых серийно и намечаемых к серийному производству в ближайшие годы, приведены в табл. П.1.2, П.1.4, П.1.5, П.1.6 и П.1.7.

Конвейерные линии

5.3. Конвейерная линия – транспортная система, состоящая из двух и более конвейеров, транспортирующих груз от одного или нескольких пунктов поступления грузов до конечного пункта конвейерной системы, где осуществляется передача груза (непосредственно или через бункер) на другой вид транспорта (самотечный, гидравлический, локомотивный, скиповой и др.).

Бункеры, размещаемые в местах передачи груза с конвейера на конвейер, являются составной частью конвейерной линии.

5.4. В зависимости от схемы расположения конвейеров различаются конвейерные линии неразветвленные и разветвленные.

Неразветвленная конвейерная линия (рис. 5.I) представляет собой цепочку конвейеров, расположенных последовательно в одной или нескольких сопрягаемых выработках. Неразветвленная линия может принимать груз в одной или нескольких точках, разнесенных по ее длине.

Разветвленная конвейерная линия (рис. 5.2) состоит из основной цепочки конвейеров центрального направления (конвейеры К1 ÷ К3) и цепочек конвейеров, расположенных на ответвлениях и транспортирующих груз на конвейеры центрального направления (конвейеры К4 ÷ К7).

5.5. В зависимости от отсутствия или наличия промежуточных емкостей (усредняющих или аккумулирующих) в местах передачи груза с конвейера на конвейер следует различать:

- безбункерные конвейерные линии;
- конвейерные линии с промежуточными бункерами.

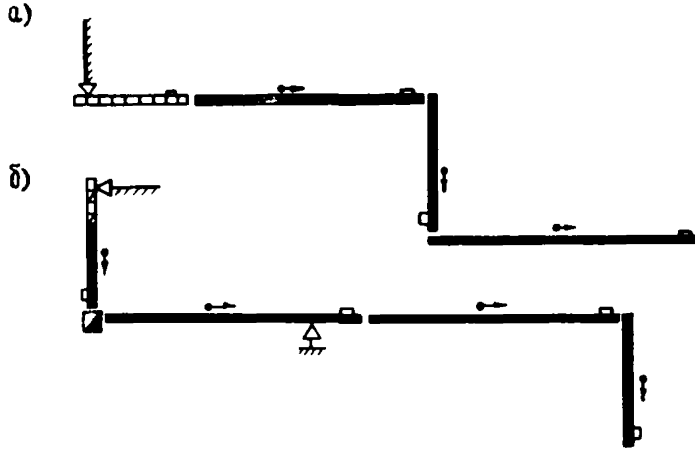
В последних достигается лучшее использование технических возможностей конвейеров и независимая работа отдельных участков конвейерной линии.

5.6. Автоматизированной конвейерной линией считается такая линия, конвейерные и бункерные установки которой объединены общей системой управления с одного центрального пункта.

5.7. При проектировании конвейерных линий необходимо стремиться к обеспечению:

- малой разветвленности и минимально возможной протяженности линий путем рационального планирования топологии и взаимного положения горных выработок, предназначаемых для установки конвейеров. При этом в каждом случае необходимо учитывать и использовать специфические особенности горнотехнических условий каждой шахты;
- минимального количества перегрузок с конвейера на конвейер за счет увеличения длины прямолинейных участков горных выработок и установки в них конвейеров с максимально допустимой длиной (по возможности следует устанавливать один конвейер на всю длину выработки);
- концентрации грузопотоков на наклонных и главных горизонтальных выработках с целью широкого применения высокопроизводительных мощных конвейеров унифицированного ряда, имеющих большую длину;

Схемы неразветвленных конвейерных линий



а – безбункерная, с одним пунктом поступления груза

б – с промежуточным бункером и двумя пунктами поступления груза

Рис. 5.I.

Схема разветвленной конвейерной линии с промежуточными бункерами

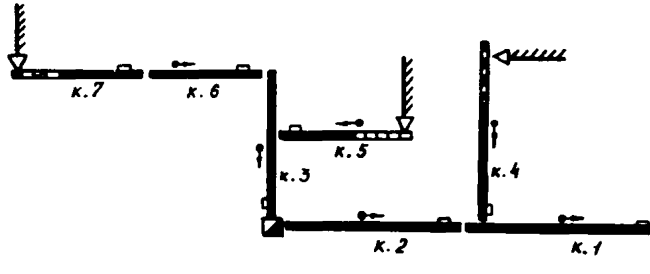


Рис. 5.2.

- учета перспективы роста нагрузки и изменения топологии горных выработок при выборе конвейеров для конвейерных линий с целью сокращения капитальных затрат, сроков и трудоемкости переоборудования конвейерных линий в процессе эксплуатации шахт;

- широкого применения промежуточных аккумулирующих емкостей (особенно в местах сопряжения участкового и магистрального конвейерного транспорта), с целью повышения надежности работы конвейерных линий;

- широкого применения телескопических ленточных конвейеров с целью обеспечения быстрого и нетрудоемкого сокращения длины конвейерных линий вслед за подвиганием очистных забоев.

Узлы сопряжения лавы с конвейерной выработкой

5.8. Транспортное оборудование, размещаемое под лавой, должно обеспечивать быстрое и нетрудоемкое укорачивание конвейерной линии вслед за подвиганием очистного забоя. Эти требования в большей степени удовлетворяются при оборудовании узлов сопряжения лавы с конвейерной выработкой:

а) телескопическими конвейерами, состоящими из приставного перегружателя и ленточного конвейера с телескопическим устройством;

б) надвижными перегружателями, осуществляющими погрузку угля с помощью стрелы непосредственно на ленточный конвейер.

5.9. Применение двухцепных скребковых конвейеров для перегрузки угля из лавы на транспортную конвейерную линию допускается в следующих случаях:

а) при наличии целиков, оставляемых между лавой и транспортной выработкой;

б) на участках с непрямолинейными конвейерными выработками, оборудованными изгибающимися пластинчатыми конвейерами;

в) на участках с тяжелыми горнотехническими условиями, где эксплуатация телескопических конвейеров или надвижных перегружателей представляет большую сложность;

г) при сохранении выработки и ее перекреплении вслед за подвиганием лавы.

5.10. Для предотвращения завышения нижней ветви забойного конвейера необходимо, чтобы максимальная минутная производительность перегружателей или скребковых конвейеров, устанавливаемых под лавой, не менее чем на 20% превышала максимальный минутный грузопоток, поступающий из лавы.

5.II. При установлении потребного сечения участковой конвейерной выработки, к которой примыкает лава, необходимо учитывать возможность размещения и нормальной эксплуатации по всей ее длине транспортного оборудования, принятого для узла сопряжения лавы с конвейерной выработкой.

Загрузочные и перегрузочные устройства в конвейерных линиях

5.I2. Для эффективной работы конвейеров большое значение имеет рациональное использование загрузочных и перегрузочных устройств. Каждый конвейер, поставляемый заводами-изготовителями, оснащен загрузочным устройством, которое может быть установлено в любом месте по длине става конвейера. Конвейер может быть оборудован дополнительными загрузочными устройствами, изготовленными на шахте или в ЦИИ. При этом необходимо соблюдение требований, изложенных ниже в п.п. 5.I3 ÷ 5.22.

5.I3. При загрузке конвейера у концевой секции высота свободного падения горной массы на грузонесущее полотно должна быть не более 300 мм. При большей высоте падения должны быть приняты меры по уменьшению силы удара кусков горной массы (приемные лотки, колосники и т.д.). Угол наклона приемного лотка должен быть в пределах 45-65°. Желательно, чтобы направление потока совпадало с направлением движения грузонесущего полотна.

При загрузке конвейера в промежуточных пунктах по трассе высота свободного падения горной массы не должна превышать 800 мм.

5.I4. В местах загрузки и перегрузки на ленточных конвейерах рекомендуется устанавливать амортизирующие (или обрезиненные) ролики. Расстояние между роликоопорами в зоне загрузки должно составлять 0,4÷0,7 м. Погрузочный лоток устанавливается таким образом, чтобы загрузка горной массы происходила между двумя роликоопорами.

5.I5. Для формирования материала на ленте загрузочные и перегрузочные устройства необходимо снабжать направляющими (ограждающими) бортами. Нижняя кромка бортов должна быть снабжена отбортовкой, выполненной из трудновоспламеняющегося (огнестойкого) материала. Конструкция бортов должна предусматривать возможность выдвижения отбортовки по мере ее износа. Ширина кромок ленты, выступающих за ограждения борта, должна составлять не менее 10% ширины ленты (в метрах). Для правильного формирования потока материала на ленте, длину бортов погрузочных пунктов рекомендуется принимать не менее двухкратной величины численного значения (в м/с) скорости ее движения.

5.16. Сформированный погрузочным устройством поток материала должен располагаться по середине ленты.

5.17. Конструкция погрузочного устройства должна обеспечивать свободное прохождение под ним материала, нагруженного на ленту предыдущим загрузочным или перегрузочным устройством.

5.18. Поперечный размер выходных отверстий желобов и течек не должен быть более 0,8 ширины ленты.

5.19. В загрузочных и перегрузочных пунктах должно быть исключено просыпание горной массы.

5.20. В загрузочном и перегрузочном устройствах необходимо устанавливать датчики завалыбовки (переполнения ленты), входящие в систему автоматического управления конвейером. Сигнализатор завала должен подавать сигнал на отключение конвейера, производящего загрузку, с выдержкой времени 20-25 с.

5.21. Места загрузки и перегрузки на конвейере должны быть оснащены пылеподавляющими устройствами или пылеотсосами.

5.22. На погрузочных пунктах мощных магистральных конвейеров, установленных в капитальных выработках, рекомендуется оборудовать аккумулирующие емкости (бункера).

Общие положения по выбору оборудования для конвейерных линий

5.23. Основными технологическими требованиями, предъявляемыми к конвейерам при их выборе, являются: возможность приема на несущий орган конвейера поступающих максимальных минутных грузопотоков без просыпания угля на почву и обеспечение нормального режима работы привода и ленты (или другого тягового органа) конвейера в периоды транспортирования максимальных поступлений груза на конвейер.

В соответствии с этими технологическими требованиями, основными техническими параметрами, по которым должны выбираться конвейеры для конкретных горнотехнических условий, являются:

- минутная приемная способность конвейера - $Q_{к.пр.}$, $м^3$/мин;
- техническая производительность конвейера - $Q_к$, т/ч.

5.24. Под приемной способностью конвейера понимается количество угля, которое может принимать в единицу времени (минуту) движущаяся лента или пластинчатое полотно при наибольшем допустимом заполнении ее грузом. Величина приемной способности конвейера устанавливается ОСТ 12.44.172-80.

Приемная способность для каждого типоразмера конвейера является постоянным параметром и определяется скоростью движения несу-

него полотна и его геометрическими размерами: для ленточных конвейеров - шириной ленты, углом наклона боковых роликов; для пластинчатых - шириной пластин, высотой бортов. При полустационарной установке ленточных конвейеров, когда трудно обеспечить центровку ленты, рекомендуется принимать приемную способность конвейера на 10% меньше паспортной.

5.25. Техническая производительность конвейера устанавливается в соответствии с такими конструктивными параметрами, как мощность, тяговая способность привода и прочность ленты. Для каждого типа конвейера она является переменной величиной, зависящей от длины и угла наклона конвейера.

Выбор конвейеров по технической производительности заключается в установлении допустимой (по мощности привода, прочности ленты и другим конструктивным параметрам) длины конвейера для конкретных горнотехнических условий работы при наибольшей загрузке несущего полотна углем или горной массой, поступающими от очистных и подготовительных забоев в наиболее производительные периоды их работы.

В связи с тем, что в заводских характеристиках конвейеров приводится допустимая их длина в зависимости от угла установки и величины равномерного часового грузопотока, а фактический грузопоток неравномерен, необходимо сначала установить расчетным путем величину условного равномерного грузопотока (эксплуатационную нагрузку), эквивалентную по нагрузке на конвейер фактическому максимальному неравномерному грузопотоку. После этого по заводской характеристике можно определить допустимую длину конвейера ($L_{к.доп}$) для данных условий.

Выбор ленточных конвейеров для оборудования конвейерных линий необходимо производить в следующем порядке:

- подготовка схемы горных выработок для оборудования конвейерной линии;

- выбор конвейеров по параметру "минутная приемная способность";

-выбор конвейеров по допустимым технической производительности и длине.

Выбор скребковых конвейеров следует производить по методике изложенной в РТМ 12.44.045-81 "Конвейеры шахтные скребковые".

Подготовка схемы горных выработок для оборудования конвейерной линии

5.26. Разработку проекта конвейеризации шахты в целом или отдельных ее горизонтов и участков (блоков, панелей, этажей и т.д.) необходимо начинать с установления рациональной схемы горных выработок, в которых предполагается оборудование конвейерных линий. Схема конвейеризируемых горных выработок должна составляться с учетом конкретных горнотехнических условий и перспективных планов отработки шахтного поля. При этом необходимо руководствоваться положениями и рекомендациями, изложенными в разделе 2 "Схемы подземного транспорта".

5.27. Для каждой технологически самостоятельной конвейерной линии следует составлять отдельную схему.

На предусматриваемых схемах конвейеризируемых горных выработок необходимо указать:

- протяженность каждой конвейеризируемой выработки;
- углы наклона выработок;
- места перегиба выработок в плане;
- места расположения очистных и подготовительных забоев (на период максимального их удаления от начала выработки);
- привязку по длине (от начала выработки) мест сопряжения конвейеризируемых выработок;
- места размещения бункеров в конвейерной линии.

5.28. На каждой схеме горных выработок, предназначаемых для размещения конвейерной линии, следует произвести предварительную расстановку конвейеров по длине каждой выработки (без указания типов конвейеров).

При этом, по возможности, необходимо стремиться к установке по одному конвейеру на всю длину конвейеризируемой выработки.

В случае, когда выработки имеют большую протяженность (заведомо превосходящую максимальную конструктивную длину конвейера) или имеют изгибы в плане, целесообразно уже на этом этапе проектирования предусматривать последовательную установку в выработке двух или более конвейеров.

При предварительной расстановке конвейеров следует ориентироваться на то, что транспортирование груза от одного очистного забоя может быть обеспечено конвейерами с шириной ленты 800 мм, от двух-трех забоев – 1000 мм и от четырех и более забоев – 1200 мм.

Выбор конвейеров по параметру "минутная приемная способность"

5.29. Для выбора конвейеров по приемной способности необходимо знать значения ожидаемых максимальных минутных грузопотоков на каждом конвейере.

Исходными данными для определения значений максимальных минутных грузопотоков на конвейерах ($Q_{\gamma i(max)}$) являются характеристики минутных грузопотоков, поступающих от каждого очистного ($Q_{i(max)}$, $Q_{i(m)}$) и подготовительного (U_i) забоев, обслуживаемых данной конвейерной линией.

При определении значений максимальных минутных грузопотоков, поступающих на конвейеры, необходимо учитывать такие технологические факторы как: места формирования первичных грузопотоков (очистной или подготовительный забой), наличие перед конвейером бункеров, которые преобразуют характеристики первичных грузопотоков, технологическое назначение бункера, количество первичных и преобразованных грузопотоков, транспортируемых конвейером.

5.30. В таблице 5.I приведены наиболее характерные схемы загрузки конвейеров и аналитические зависимости для определения максимальных минутных грузопотоков на конвейерах по каждому варианту с учетом влияния всех технологических факторов.

При определении ожидаемых значений максимальных минутных грузопотоков на конвейерах, привязка мест поступления грузопотоков к длине конвейера не оказывает влияния.

В таблице 5.I приняты следующие буквенные обозначения:

$Q_{\gamma i(max)}$ - определяемый максимальный минутный грузопоток на конвейере, т/мин;

$Q'_{\gamma i(max)}$ - максимальный минутный грузопоток на конвейере, подающем грузопоток в бункер или на расчитываемый конвейер, т/мин;

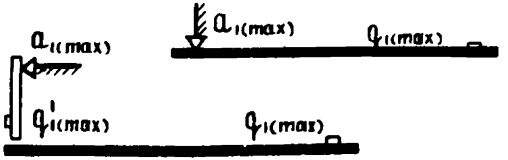
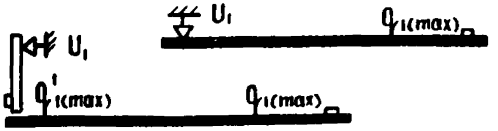
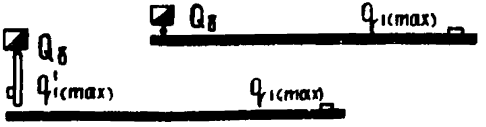
$Q_{i(max)}$ - максимальный минутный грузопоток, поступающий на конвейер от одного очистного забоя, т/мин (см.п.3.5);

$Q_{i(max)_\Sigma}$ - максимальный суммарный минутный грузопоток, поступающий на конвейер от двух и более очистных забоев (вероятностная сумма), т/мин (см.п.3.7);

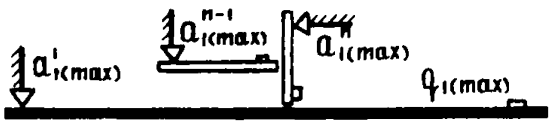
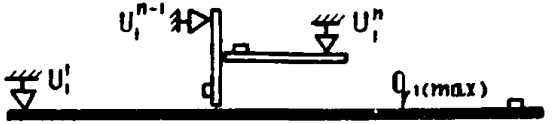
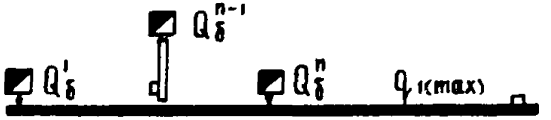
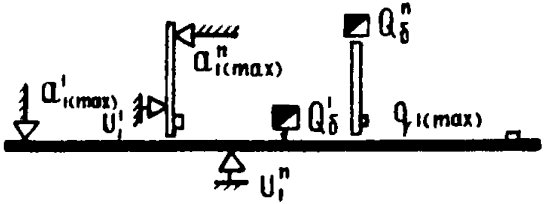
U_i - средний минутный грузопоток, поступающий на конвейер от одного подготовительного забоя, т/мин (см. п.3.9);

Таблица 5.I.

Максимальные минутные грузопотоки на конвейерах при различных вариантах загрузки

№№ вариан.	Источники поступления грузопотоков на конвейер	Характерные схемы поступления грузопотоков на конвейер	Аналитические зависимости для определения максимального минутного грузопотока на конвейере $q_{i(max)}$, т/мин
I	2	3	4
I.	От одного очистного забоя		$q_{i(max)} = a_{i(max)}$ $q_{i(max)} = q'_{i(max)} = a_{i(max)}$
2.	От одного подготовительного забоя		$q_{i(max)} = U_i$ $q_{i(max)} = q'_{i(max)} = U_i$
3.	Из одного бункера (независимо от источника поступления грузопотока в бункер)		$q_{i(max)} = Q_б$ $q_{i(max)} = q'_{i(max)} = Q_б$

Продолжение таблицы 5.I.

1	2	3	4
4.	От двух и более очистных забоев		$q_{i(max)} = a_{i(max)\Sigma}$
5.	От двух и более подготовительных забоев		$q_{i(max)} = \Sigma \sum_{i}^{n} U_i$
6.	Из двух и более бункеров (независимо от источника поступления грузопотока в бункеры)		$q_{i(max)} = \sum_{i}^{n} Q_б$
7.	От одного очистного, одного подготовительного забоя и из бункера		$q_{i(max)} = a_{i(max)} + U_i + Q_б$
8.	От двух и более очистных и подготовительных забоев и из бункеров (общий случай)		$q_{i(max)} = a_{i(max)\Sigma} + \Sigma \sum_{i}^{n} U_i + \sum_{i}^{n} Q_б$

$\sum Q_i$ – арифметическая сумма средних минутных грузопотоков, поступающих на конвейер от двух и более подготовительных забоев, т/мин (см.п.3.10);

z – расчетный коэффициент, учитывающий количество подготовительных забоев (см.п.3.10);

$Q_б$ – производительность разгрузки бункера, т/мин (см. п.п.5.33, 5.42-5.49, 11.11).

Установление значений максимальных минутных грузопотоков для конвейеров, входящих в состав неразветвленных конвейерных линий, следует начинать с конвейера, на который поступает грузопоток от самого удаленного очистного или подготовительного забоя и далее следовать по цепочке конвейеров по направлению перемещения грузопотока.

Для конвейеров, входящих в состав разветвленных конвейерных линий, установление значения максимального минутного грузопотока следует начинать с конвейеров каждого ответвления и затем переходить к цепочке конвейеров центрального направления (начиная с самого удаленного от разгрузочного конца конвейерной линии).

Например, для схемы разветвленной конвейерной линии, приведенной на рис. 5.2, при установлении значений $Q_{1(max)}$, целесообразно соблюдать следующий порядок конвейеров: К7, К6, К5, К3, К2, К4, К1.

5.31. Выбор конвейеров по "приемной способности" ($Q_{к.пр.}$) осуществляется с учетом горнотехнических условий работы конвейера и, установленных для каждого конвейера, значений максимальных минутных грузопотоков ($Q_{1(max)}$).

Обязательным требованием правильного выбора конвейера по техническому параметру "минутная приемная способность" является соблюдение условия

$$\gamma \cdot Q_{к.пр.} \geq Q_{1(max)}$$

где $Q_{к.пр.}$ – минутная приемная способность конвейера, м³/мин;

γ – насыпная массатранспортируемого конвейером груза, т/м³;

$Q_{1(max)}$ – максимальный минутный грузопоток, поступающий на конвейер, т/мин.

5.32. Выбор конвейера по приемной способности выполняется в следующем порядке:

В табл. 5.2 отыскивается строка, соответствующая условиям работы конвейера в данной выработке и ее углу наклона. Двигаясь по клеткам этой строки слева направо, находим первое значение $Q_{к.пр.}$,

которое равно или больше значения $\frac{Q_{1(max)}}{\gamma}$, м³/мин.

По найденному значению $Q_{к.пр.}$ из табл. 5.2 определяются технические параметры необходимого для данных условий конвейера: ширина - B и скорость - $V_к$ ленты. Далее по этим параметрам и технологическому назначению конвейера по табл.П.I.4 "Техническая характеристика подземных ленточных конвейеров унифицированного ряда" подбирается пригодный по приемной способности тип конвейера.

Может оказаться, что пригодных будет два или три типа конвейера. В этом случае необходимо принять для дальнейшей проверки по допустимой производительности и длине все типы пригодных по приемной способности конвейеров.

Окончательное решение следует принимать после этой проверки.

5.33. В отдельных случаях (например, по экономическим соображениям, из-за отсутствия необходимого типа конвейера или из-за отсутствия возможности замены установленного конвейера при повышении максимального минутного грузопотока) возможно применение конвейеров, приемная способность которых меньше ожидаемого значения поступающего максимального минутного грузопотока.

Таблица 5.2

Минутная приемная способность конвейера $Q_{к.пр.}$, м³/мин

Способ установки конвейера	Угол наклона выработки, град.	Ширина ленты конвейера, B, мм								
		800			I000			I200		I600
		Скорость ленты конвейера, $V_к$, м/с								
		I,6	2,0	2,5	I,6	2,0	2,5	2,5	3,I5	3,I5
Стационарный	до 6	6,6	8,2	I0,3	I0,7	I3,4	I6,8	24,8	3I,2	55,4
	7 ÷ I8	6,2	7,8	9,7	I0,2	I2,7	I5,9	23,5	29,6	52,7
Полустационарный	до 6	5,9	7,4	9,2	9,7	I2,I	I5,I	-	-	-
	7 ÷ I8	5,6	7,0	8,8	9,2	II,5	I4,3	-	-	-

Для того, чтобы избежать просыпания груза с ленты, поступающий на конвейер неравномерный грузопоток необходимо усреднять путем оборудования перед конвейером усредняющих бункеров. При этом производительность разгрузки усредняющего бункера $Q_{б(ус.)}$ должна быть равна или меньше приемной способности принятого конвейера

($\gamma \cdot Q_{к.пр.}$), т.е.

$$Q_{б(ус.)} \leq \gamma \cdot Q_{к.пр.}$$

Выбор конвейеров по допустимым технической производительности и длине

5.34. Для обеспечения нормальных условий эксплуатации конвейера необходимо, чтобы его техническая производительность, при заданных в соответствии с горнотехническими условиями угле наклона и длине конвейера, была равна или больше эксплуатационной нагрузки, создаваемой всеми грузопотоками, поступающими на рассчитываемый конвейер.

5.35. Исходными данными для определения эксплуатационной нагрузки на конвейер являются:

- характеристики грузопотоков, поступающих на конвейер от очистных и подготовительных забоев и из бункеров;
- количество поступающих грузопотоков и расположение мест их поступления по длине конвейера;
- принятая в соответствии с горнотехническими требованиями длина конвейера $L_к$;
- принятые по приемной способности скорость ленты $V_к$ и тип конвейера.

5.36. Наиболее характерные варианты поступления грузопотоков на конвейеры и аналитические зависимости для определения эксплуатационной нагрузки на рассчитываемый конвейер (на схемах изображен черным цветом) приведены в табл. 5.3.

Методические указания, необходимые при пользовании приведенными аналитическими зависимостями, изложены ниже в п.п. 5.37-5.39.

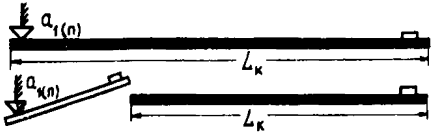
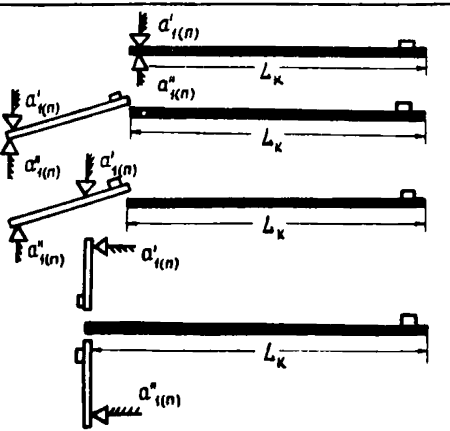
5.37. Определение эксплуатационной нагрузки, создаваемой неравномерными грузопотоками, зарождающимися в очистных забоях и не подвергающимися преобразованию в промежуточных бункерах или средствах рельсового транспорта (перемещение грузопотоков от очистных забоев до рассчитываемого конвейера осуществляется по безбункерной цепочке конвейеров), производится с учетом фактической или расчетной неравномерности грузопотоков за время прохождения груза по всей длине рассчитываемого конвейера по формуле:

- для случая поступления грузопотока в одной точке:
  - от одного очистного забоя (вариант I, табл. 5.3)

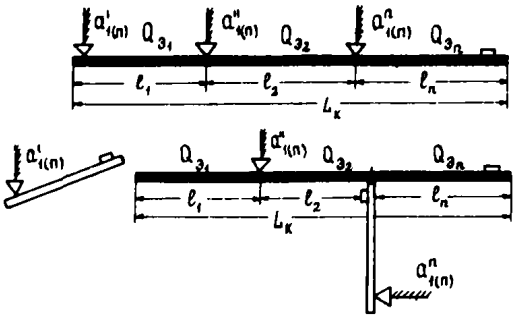
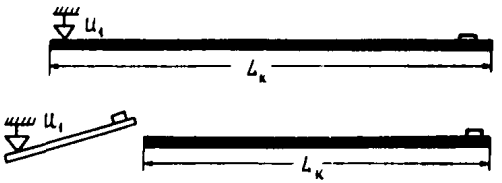
$$Q_э = 60 \cdot Q_{ц(т)} \cdot K_{t(L_к)}, \text{ т/ч;}$$

Таблица 5.3.

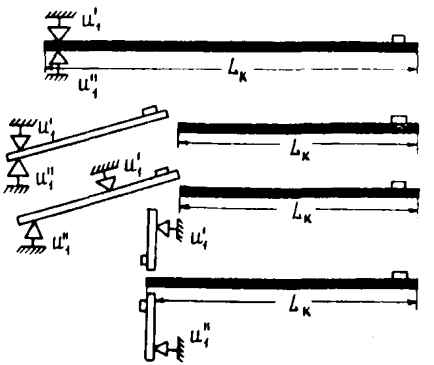
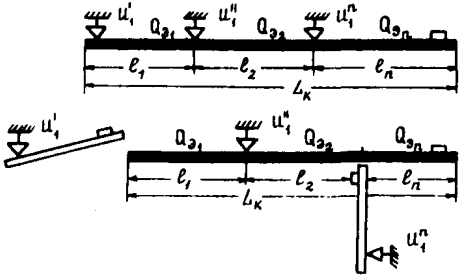
Эксплуатационная нагрузка на конвейерах
при различных схемах поступления грузопотоков

№ вариантов	Источники поступления грузопотоков на конвейер	Характерные схемы поступления грузопотоков на конвейер (с привязкой точек поступления к длине конвейера)	Аналитические зависимости для определения эксплуатационной нагрузки на конвейер, $Q_э$, т/ч
I	2	3	4
I.	От одного очистного забоя непосредственно или с предыдущего конвейера		$Q_э = 60 \cdot a_{1(n)} \cdot K_{t(L_к)}$
2.	От двух очистных забоев непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_э = 60 \cdot (a'_{1(n)} + a''_{1(n)}) \cdot K_{t(L_к)}$

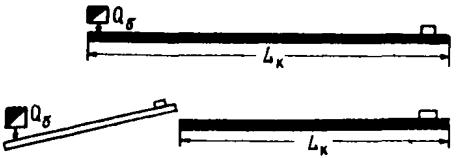
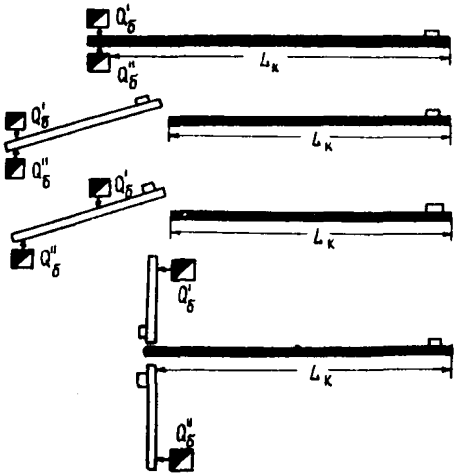
Продолжение таблицы 5.3.

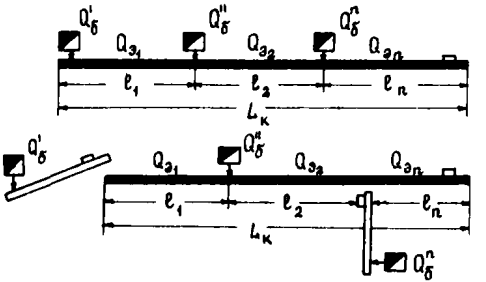
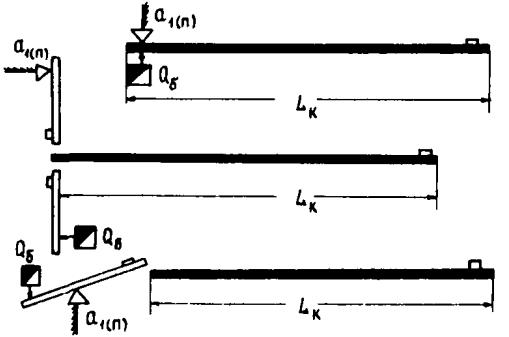
1	2	3	4
3.	От двух и более очистных забоев непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_{э(прив)} = \frac{Q_{э_1}\ell_1 + Q_{э_2}\ell_2 + \ldots + Q_{э_n}\ell_n}{L_к}$ где: $Q_{э_1} = 60 \cdot a'_{1(n)} \cdot K_{t(\ell_1)}$ $Q_{э_2} = 60 \cdot (a'_{1(n)} + a''_{1(n)}) \cdot K_{t(\ell_2)}$ $Q_{э_n} = 60 \sum_{1}^{n} a_{1(n)} \cdot K_{t(\ell_n)}$
4.	От одного подготовительного забоя непосредственно или с предыдущего конвейера		$Q_э = 60 \cdot u_1$

Продолжение таблицы 5.3.

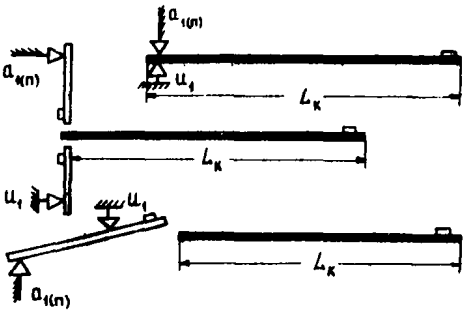
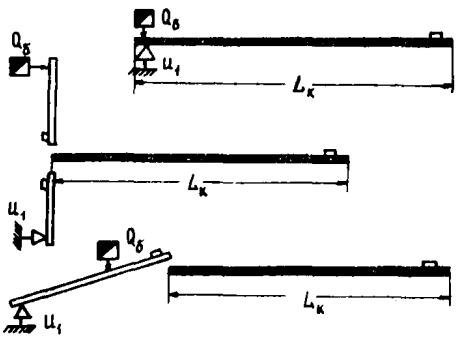
1	2	3	4
5.	От двух подготовительных забоев непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_э = 60 \cdot Z \cdot (u'_1 + u''_1)$
6.	От двух и более подготовительных забоев непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_{э(прив)} = \frac{Q_{э_1}\ell_1 + Q_{э_2}\ell_2 + \ldots + Q_{э_n}\ell_n}{L_к}$ где: $Q_{э_1} = 60\, u'_1$ $Q_{э_2} = 60\, Z\, (u'_1 + u''_1)$ $Q_{э_n} = 60\, Z \sum_1^n u_1$

Продолжение таблицы 5.3.

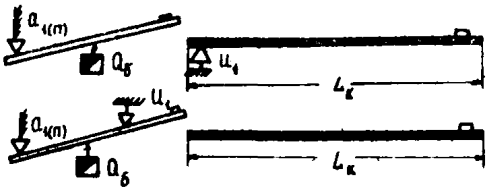
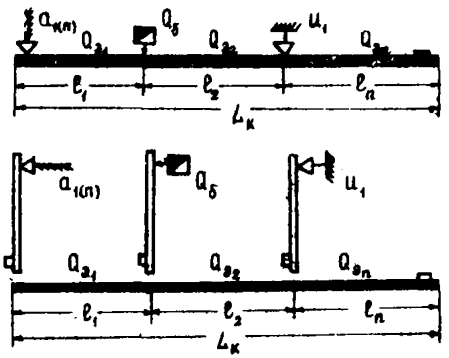
1	2	3	4
7.	Из одного бункера непосредственно или с предыдущего конвейера		$Q_э = 60\ Q_б$
8.	Из двух бункеров непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_э = 60\ (\ Q'_б + Q''_б\ )$

1	2	3	4
9.	Из двух и более бункеров непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_{э(прив)} = \frac{Q_{э_1}\ell_1 + Q_{э_2}\ell_2 + \ldots + Q_{э_n}\ell_n}{L_к}$ где: $Q_{э_1} = 60\ Q'_б$ $Q_{э_2} = 60\ (Q'_б + Q''_б)$ $Q_{э_n} = 60 \sum_1^n Q_б$
10.	От одного очистного забоя и из одного бункера непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_э = 60\ (a_{1(n)}\ K_{t(L_к)} + Q_б)$

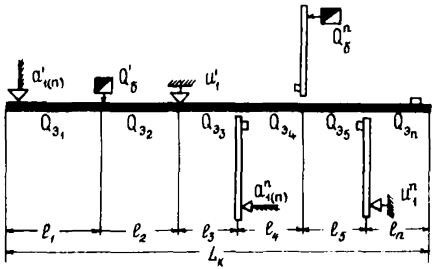
Продолжение таблицы 5.3.

1	2	3	4
II.	От одного очистного и одного подготовительного забоев непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_э = 60\ (a_{1(n)} K_{t(L_к)} + u_1)$
I2.	От одного подготовительного забоя и из одного бункера непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_э = 60\ (Q_б + u_1)$

Продолжение таблицы 5.3.

1	2	3	4
13.	От одного очистного, одного подготовительного забоев и из одного бункера непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_э = 60(a_{1(п)} K_{t(L_к)} + Q_б + U_1)$
14.	От одного очистного, одного подготовительного забоев и из одного бункера непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_{э(прив)} = \frac{Q_{э_1} \ell_1 + Q_{э_2} \ell_2 + \ldots + Q_{э_n} \ell_n}{L_к}$ где: $Q_{э_1} = 60\ a_{1(п)}\ K_{t(\ell_1)}$ $Q_{э_2} = 60(a_{1(п)}\ K_{t(\ell_2)} + Q_б)$ $Q_{э_n} = 60(a_{1(п)}\ K_{t(\ell_n)} + Q_б + U_1)$

Продолжение таблицы 5.5.

1	2	3	4
I5.	Общий случай		$Q_{э(прив)} = \frac{\sum_{1}^{n} Q_{э_i} \ell_i}{L_к}$ где: $Q_{э_1} = 60\ a'_{1(n)}\ K_{t(\ell_1)}$ $Q_{э_2} = 60(\ a'_{1(n)}\ K_{t(\ell_2)} + Q'_б)$ $Q_{э_3} = 60(\ a'_{1(n)}\ K_{t(\ell_3)} + Q'_б + u'_1\ )$ $Q_{э_4} = 60(\sum_{1}^{n} a_{1(n)}\ K_{t(\ell_4)} + Q'_б + u'_1\ )$ $Q_{э_5} = 60(\sum_{1}^{n} a_{1(n)}\ K_{t(\ell_5)} + \sum_{1}^{n} Q_б + u'_1)$ $Q_{э_n} = 60(\sum_{1}^{n} a_{1(n)}\ K_{t(\ell_n)} + \sum_{1}^{n} Q_б + z\sum_{1}^{n} u_1)$

- от двух и более очистных забоев (вариант 2, табл.5.3)

$$Q_в = 60 \cdot \sum_{1}^{n} a_{1(n)} \cdot K_{t(L_к)} \ , \ т/ч,$$

здесь $K_{t(L_к)}$ - расчетный коэффициент нагрузки, учитывающий неравномерность грузопотока за время прохождения груза по всей длине конвейера ($L_к$). Принимается по табл.5.4 в зависимости от минутного коэффициента неравномерности грузопотока (K_I), числа очистных забоев, подающих груз на конвейер и времени прохождения груза по конвейеру ($t_к$).

Значение K_I устанавливается для-случая поступления грузопотока на рассчитываемый конвейер от:

- одного очистного забоя

$$K_I = \frac{a_{1(max)}}{a_{1(n)}} \ ,$$

- двух и более очистных забоев

$$K_I = \frac{a_{1(max)_Σ}}{\sum_{1}^{n} a_{1(n)}} \ .$$

Методика определения величин $a_{1(max)}$ и $a_{1(n)}$ для грузопотока от одного очистного забоя приведена в п.п. 3.4 ÷ 3.5, а $a_{1(max)_Σ}$ и $\sum a_{1(n)}$ для суммарного грузопотока, создаваемого при совместной подаче груза на конвейер от двух и более очистных забоев, в п.п. 3.6 ÷ 3.7.

Значение $t_{к(L_к)}$ для полной длины конвейера $L_к$ определяется по формуле

$$t_к = \frac{L_к}{60 \cdot V_к} \ , \ мин,$$

здесь $L_к$ - полная длина конвейера (принята ранее по горнотехническим условиям), м;

$V_к$ - скорость ленты конвейера, установленная при выборе конвейера по применой способности, м/с.

При определении значения $Q_в$ необходимо обратить внимание на случаи, когда грузопотоки от очистных забоев подаются на рассчитываемый конвейер посредством промежуточного конвейера или безбункерной цепочки конвейеров. В этих случаях в расчетах следует при-

Таблица 5.4

Значение расчетного коэффициента нагрузки - K_t

Минутный коэффициент неравномерности, K_I	Число очистных забоев, подающих груз на конвейер	Время прохождения груза по конвейеру $t_к$, мин									
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20 и более
2,8 и более	1	2,58	2,37	2,26	2,18	2,13	2,08	2,03	1,99	1,96	1,93
2,6	1	2,37	2,18	2,09	2,02	1,97	1,92	1,88	1,85	1,81	1,78
2,4	1	2,20	2,04	1,95	1,88	1,83	1,78	1,74	1,71	1,68	1,65
2,2	1	2,03	1,88	1,80	1,73	1,68	1,64	1,61	1,58	1,54	1,51
	2	2,02	1,86	1,77	1,70	1,65	1,61	1,58	1,55	1,51	1,48
2,0	1	1,86	1,74	1,66	1,61	1,56	1,52	1,49	1,45	1,43	1,41
	2	1,83	1,71	1,63	1,58	1,53	1,50	1,46	1,43	1,41	1,39
	3	1,81	1,69	1,61	1,56	1,52	1,48	1,45	1,42	1,39	1,37
1,8	1	1,70	1,59	1,53	1,48	1,44	1,41	1,38	1,36	1,34	1,32
	2	1,68	1,56	1,50	1,45	1,41	1,38	1,35	1,33	1,31	1,29
	3	1,67	1,55	1,48	1,44	1,40	1,37	1,34	1,32	1,29	1,27
	4	1,66	1,54	1,47	1,43	1,39	1,36	1,33	1,30	1,28	1,26
1,6	1	1,53	1,45	1,40	1,36	1,33	1,30	1,28	1,26	1,25	1,24
	2	1,50	1,41	1,36	1,31	1,28	1,25	1,23	1,21	1,20	1,19
	3	1,48	1,38	1,33	1,29	1,25	1,23	1,20	1,19	1,17	1,16
	4	1,46	1,36	1,31	1,27	1,23	1,21	1,18	1,16	1,15	1,14
1,4	1	1,36	1,31	1,27	1,24	1,21	1,19	1,18	1,17	1,16	1,15
	2	1,34	1,27	1,22	1,19	1,16	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10
	3	1,32	1,25	1,20	1,17	1,14	1,12	1,10	1,09	1,08	1,07
	4	1,31	1,23	1,19	1,15	1,12	1,10	1,08	1,07	1,06	1,05
	6	1,29	1,21	1,17	1,13	1,10	1,08	1,06	1,04	1,02	1,01
1,2	1	1,18	1,15	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06
	2	1,16	1,11	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01
	3	1,15	1,09	1,06	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	1,00	1,00
	4	1,14	1,08	1,05	1,03	1,01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	6	1,13	1,06	1,03	1,01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	10 и более	1,12	1,05	1,02	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,0 и менее	Независимо от числа забоев	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

нимать значения $Q_{i(m)}$ и $Q_{i(max)}$, установленные для каждого очистного забоя условно, считая, что грузопотоки от этих забоев непосредственно поступают на рассчитываемый конвейер.

5.38. Эксплуатационная нагрузка на конвейере, создаваемая грузопотоками, поступающими из подготовительных забоев или бункеров, устанавливается без учета неравномерности грузопотока.

При поступлении груза на рассчитываемый конвейер в одной точке, она определяется по следующим аналитическим зависимостям:

- от одного подготовительного забоя (вариант 4 табл.5.3)

$$Q_э = 60 \cdot U_i \quad , \text{ т/ч};$$

- от двух и более подготовительных забоев (вариант 5 табл.5.3)

$$Q_э = 60 \cdot Z \cdot \sum_{i}^{n} U_i, \text{ т/ч};$$

- из одного бункера (вариант 7 табл.5.3)

$$Q_э = 60 \cdot Q_б \quad , \text{ т/ч};$$

- из двух и более бункеров (вариант 8 табл.5.3)

$$Q_э = 60 \cdot \sum_{i}^{n} Q_б \quad , \text{ т/ч},$$

здесь U_i - средний минутный грузопоток от одного подготовительного забоя за машинное время проходческого оборудования, т/мин;

$\sum_{i}^{n} U_i$ - арифметическая сумма средних минутных грузопотоков от всех подготовительных забоев, подающих груз на рассчитываемый конвейер, т/мин;

Z - расчетный коэффициент, учитывающий количество подготовительных забоев (см.п. 3.10);

$Q_б$ - производительность разгрузочного устройства одного бункера, т/мин;

$\sum_{i}^{n} Q_б$ - арифметическая сумма производительностей разгрузочных устройств всех бункеров, из которых груз поступает на рассчитываемый конвейер, т/мин.

5.39. Определение эксплуатационной нагрузки на конвейеры, загрузка которых осуществляется в двух и более точках по длине конвейера (варианты 3, 6, 9, 14, 15 табл. 5.3), производится с учетом неодинакового количества грузопотоков, транспортируемых по различным отрезкам става конвейера, а следовательно, и неодинаковой нагрузки на этих отрезках.

Приведенная (суммарная) эксплуатационная нагрузка на конвейер представляется в виде средневзвешенной суммы долевых эксплуатационных нагрузок, создаваемых на отдельных отрезках конвейера, приведенных к его полной длине:

$$Q_{э(прив.)} = \frac{Q_{э_1} \cdot \ell_1 + Q_{э_2} \cdot \ell_2 + \ldots + Q_{э_n} \cdot \ell_n}{L_к}, \text{ т/ч},$$

где $\ell_1, \ell_2, \ldots, \ell_n$ – длины отрезков конвейера, на которых действуют соответствующие долевые значения эксплуатационных нагрузок, м;

$Q_{э_1}, Q_{э_2}, \ldots, Q_{э_n}$ – долевые значения эксплуатационных нагрузок, создаваемые на соответствующих отрезках конвейера, т/ч.

Определение долевых значений эксплуатационных нагрузок следует производить по методическим указаниям, приведенным для случаев загрузки конвейера в одной точке. При этом, при определении значений коэффициента нагрузки ($K_{t(\ell_1)}, K_{t(\ell_2)}, \ldots, K_{t(\ell_n)}$) за длину конвейера условно следует принимать длину соответствующего отрезка конвейера ($\ell_1, \ell_2, \ldots, \ell_n$).

5.40. Выбор конвейера по допустимой производительности или длине производится после определения ожидаемой эксплуатационной нагрузки на конвейере $Q_э$ или $Q_{э(прив.)}$.

При этом используются технические характеристики, которые составляются заводами-изготовителями для каждого типоразмера выпускаемого конвейера. Эти характеристики (обычно представляются в виде графиков) отражают взаимосвязь трех переменных технических параметров: производительность ($Q_к$) – длину ($L_к$) – угол наклона (β). Графики технических характеристик конвейеров приведены в приложении 2. Так как угол наклона конвейера, предназначаемого для установки в конкретной выработке, становится постоянным параметром,[x] то при выборе конвейера имеется возможность варьировать только двумя взаимосвязанными параметрами: производительностью и длиной.

Одним из основных условий нормальной (без перегрузки) эксплуатации конвейера является соблюдение совместного требования:

$$Q_{к(доп)} \geq Q_э \quad \text{и} \quad L_{к(доп)} \geq L_э \quad ,$$

[x] При переменном профиле наклонной выработки выбор конвейера должен производиться по среднему углу наклона рассматриваемого участка выработки.

где $Q_{к(доп)}$ - допустимая техническая производительность конвейера длиной $L_{к(доп)}$, т/ч. Определяется по технической характеристике (приложение 2) конвейера;

$Q_э$ - эксплуатационная нагрузка на конвейере, т/ч. Определяется по методике, изложенной в пунктах 5.34 ÷ 5.39;

$L_{к(доп)}$ - допустимая длина конвейера при производительности $Q_{к(доп)}$, м. Определяется по технической характеристике конвейера (приложение 2);

$L_в$ - длина выработки или отдельного участка выработки, на которых предполагается установка конвейера, м.

5.41. При проектировании новых конвейерных линий, когда предварительный выбор типа конвейера сделан ранее по параметру "приемная способность" (см.п.п. 5.31 ÷ 5.33), задачей данного этапа является проверка предварительно принятой длины конвейера с его допустимой длиной при установленном значении эксплуатационной нагрузки, т.е. при условии, что $Q_{к(доп)} = Q_э$.

Определение допустимой длины конвейера производится по заводским характеристикам данного типа конвейера.

На графике характеристики находится кривая с технической производительностью равной эксплуатационной нагрузке ($Q_э$) и по этой кривой в соответствии с углом наклона выработки (β) устанавливается допустимая длина ($L_{к(доп)}$). Если заводские характеристики не имеют кривой совпадающей со значением $Q_э$, допустимая длина находится интерполяцией по близким данным.

Установленная допустимая длина сравнивается с принятым ранее значением $L_в$. Конвейеры, у которых соблюдается условие $L_{к(доп)} \geq L_в$, могут быть приняты к установке.

Если оказалось, что $L_{к(доп)} < L_в$, то необходимо принять одно из трех возможных решений:

- принять к установке другой более мощный тип конвейера;
- сократить первоначально принятую длину конвейера за счет последовательной установки в выработке нескольких конвейеров;
- уменьшить эксплуатационную нагрузку за счет глубокого усреднения грузопотока в бункере.

Выбор варианта решения зависит от технической возможности их реализации. При отсутствии технических препятствий, следует принимать экономически оптимальное решение, определяемое в результате экономического сравнения вариантов.

Определение вместимости усредняющих (сглаживающих) бункеров

5.42. Усредняющие (сглаживающие) бункеры предназначены для сглаживания (снижения коэффициента неравномерности) грузопотоков, поступающих на конвейерные линии. Глубина сглаживания в абсолютном измерении может изменяться от максимального значения поступающего в бункер грузопотока до среднего его значения за время поступления.

Усредняющие бункеры можно применять лишь при соблюдении условия, когда производительность подбункерного конвейера $Q_к \geq 60\, a_{i(n)}$ или $Q_к \geq 60 \sum a_{i(n)}$.

5.43. Целесообразность применения и выбор мест установки усредняющих бункеров следует рассматривать при вводе конвейеров, когда расчетные значения нагрузок (максимальной минутной $a_{i(max)}$ и эксплуатационной $Q_э$) на выработку превышают допустимые параметры (приемную способность $Q_{к.пр.}$ и техническую производительность $Q_к$) намечаемых к установке либо установленных конвейеров, а оборудование выработки более мощными конвейерами не представляется возможным, либо этот вариант является экономически целесообразным.

Выбор конвейеров в таких случаях следует производить для двух вариантов: с усредняющим бункером и без бункера. После этого необходимо провести технико-экономическое сравнение вариантов и принять наиболее экономичный способ конвейеризации выработки.

5.44. Для определения потребной вместимости усредняющего бункера необходимо установить производительность его разгрузки (производительность подбункерного питателя) $Q_{б.у.}$.

Если $Q_э \leq Q_к$ и $a_{i(max)} > Q_{к.пр.}$ и есть возможность оборудования усредняющего бункера в месте загрузки конвейера или до него, то производительность разгрузки следует принимать равной приемной способности подбункерного конвейера, т.е. $Q_{б.у.} = Q_{к.пр.}$. В данном случае имеет место частичное усреднение при небольшом значении вместимости бункера, так как он не будет пропускать на конвейер только пики грузопотока равные разности $a_{i(max)} - Q_{к.пр.}$, вероятность появления которых незначительна.

Если $Q_э > Q_к$ и $a_{i(max)} \leq Q_{к.пр.}$, то производительность разгрузки бункера следует принимать равной допустимой технической производительности подбункерного конвейера, т.е. $Q_{б.у.} = Q_к$. В этом случае имеет место глубокое усреднение грузопотока, а потребная вместимость бункера будет значительно выше, чем при частичном усреднении.

Если $Q_э > Q_к$ и $a_{i(max)} > Q_{к.пр.}$, то необходимо принимать $Q_{б.у.} = Q_к$. Это автоматически приводит к снижению $a_{i(max)}$ до величины меньшей $Q_{к.пр.}$, так как во всех случаях $Q_к \leq Q_{к.пр.}$.

5.45. На производительность разгрузки усредняющих бункеров может накладываться ряд ограничений:

I) Если емкость бункера задана (например, выбор оборудования конвейерных линий ведется для условий действующей шахты) и превышает необходимое для усреднения грузопотока расчетное значение, то следует принимать $Q_{б.у.} = Q_к$.

Это объясняется тем, что бункер, в данном случае, имеет возможность выполнять и аккумулирующие функции, а в период его разгрузки на подбункерный конвейер длительное время может поступать грузопоток равный $Q_{к.пр.}$ и превышающий $Q_к$.

2) Если на подбункерный конвейер поступают грузопотоки из нескольких усредняющих бункеров, должно выполняться условие:

$$\sum_{i=1}^{n} Q_{б.у._i} \leq Q_{к.пр.}$$

Задание производительности разгрузки каждого бункера в этом случае следует осуществлять в соответствии с рекомендациями, изложенными в п. II.II.

3) Если на подбункерный конвейер одновременно поступают неравномерные грузопотоки от очистных забоев и грузопотоки из усредняющих бункеров, то должно выполняться условие:

$$\sum_{i=1}^{n} Q_{б.у._i} + a_{i(max)_\Sigma} \leq Q_{к.пр.},$$

где n – количество бункеров;

$a_{i(max)_\Sigma}$ – вероятностная сумма максимальных минутных грузопотоков, поступающих на конвейер (табл. 5.I, п.3.7).

5.46. Вместимость усредняющих (сглаживающих) бункеров определяется в зависимости от характеристик поступающего в бункер неравномерного грузопотока и глубины усреднения.

В относительных величинах глубина усреднения (сглаживания) характеризуется коэффициентом δ, который определяется по следующим формулам для случаев поступления грузопотока в бункер:

от одного очистного забоя

$$\delta = \frac{a_{i(max)} - Q_{б.у.}}{a_{i(max)} - a_{i(n)}} \cdot 100\% ;$$

от двух и более очистных забоев ,

$$\delta = \frac{a_{i(max)_\Sigma} - Q_{б.у.}}{a_{i(max)_\Sigma} - \sum a_{i(n)}} \quad 100\% ,$$

где $Q_{б.у.}$ – производительность разгрузки усредняющего бункера, т/мин;

$a_{i(max)}, a_{i(max)_\Sigma}$ – значения максимальных минутных грузопотоков, поступающих в бункер соответственно от одного и от двух и более очистных забоев, т/мин (см. п.3.5, 3.7);

$a_{к(n)}, \sum a_{i(n)}$ – значения средних минутных грузопотоков, поступающих в бункер соответственно от одного и от двух и более очистных забоев, т/мин (см. п.3.4, 3.6).

5.47. Диапазон изменения δ рекомендуется принимать в пределах от 0 до 100%. При δ = 100% осуществляется полное усреднение неравномерного грузопотока до значения среднеминутного грузопотока за время его поступления.

При необходимости глубина усреднения может превышать 100%. Однако такой режим работы бункера следует применять лишь в исключительных случаях (на действующих шахтах, где не представляется возможным замена установленных ранее подбункерных конвейеров на более производительные конвейеры).

Оптимальная глубина усреднения неравномерного грузопотока в каждом конкретном случае может быть установлена на основании технико-экономического расчета с учетом стоимости бункера различной вместимости и величины эффекта, получаемого от усреднения неравномерного грузопотока.

5.48. Необходимое значение вместимости усредняющего (сглаживающего) бункера ($V_{б.у}$) для случаев поступления грузопотоков в бункер от одного или двух и более очистных забоев определяется соответственно по следующим формулам:

$$V_{б.у.} = K_б \cdot a_{i(n)} \quad \text{или} \quad V_{б.у.} = K_б \sum a_{i(n)} , т ,$$

где $K_б$ – расчетный коэффициент, принимаемый из табл. 5.5 в зависимости от принятой глубины усреднения – δ и минутного коэффициента неравномерности поступающего в бункер грузопотока – K_I (см. п. 5.37).

5.49. При расчете вместимостей усредняющих бункеров в сложных разветвленных схемах конвейерного транспорта рекомендуется пользо-

ваться программой "Конвейерный транспорт" (п. 5.52).

Таблица 5.5

Значения расчетного коэффициента - K_δ

Минутный коэффициент неравномерности поступающего в бункер грузопотока, K_I	Относительная глубина сглаживания (усреднения) грузопотока, δ, %					
	25	50	75	I00	I25	I50
I,2	2	2	2	3	5	I0
I,6	2	2	3	7	20	35
2,0	2	2	5	I0	30	80
2,4	2	2	6	I2	40	-
2,8	2	3	7	I5	60	-

Выбор конвейеров и определение вместимостей усредняющих и аккумулирующих бункеров в конвейерных линиях с применением ЭВМ

5.50. Выбор оборудования для сложных разветвленных систем подземного конвейерного транспорта с промежуточными бункерами (усредняющими и аккумулирующими) целесообразно производить с использованием метода имитационного моделирования на ЭВМ. Это позволяет не только автоматизировать расчеты, но и существенно повысить их качество и точность.

Метод имитационного моделирования конвейерных систем реализован в программе "Конвейерный транспорт", разработанной ИГД им.А.А. Скочинского.

Программа "Конвейерный транспорт" позволяет путем имитации хода технологических процессов (поступления грузопотоков из забоев, транспортирования угля конвейерной системой, бункеризации и управления) определять нагрузки на транспортные магистрали, вместимости усредняющих и аккумулирующих бункеров для заданных технологических схем конвейерного транспорта или конвейерных выработок.

Программа "Конвейерный транспорт" предназначена для оценки пропускной способности действующих и расчета допустимых нагрузок для вновь вводимых конвейерных линий, а также определения параметров технологических схем конвейерного транспорта при проектировании угольных шахт на стадиях проекта и рабочей документации.

Объектами расчетов могут быть технологическая схема транспорта полностью конвейеризированной шахты с бункерами или без бункеров (до скипового подъема или поверхности при конвейерном подъеме), участковые конвейерные линии до погрузочного пункта на другой вид транспорта.

5.51. В программе предусмотрено два режима работы: режим выбора оборудования и режим оценки пропускной способности.

При работе в режиме выбора, в исходных данных задаются горнотехнические показатели работы очистных и подготовительных забоев и технологическая схема горных выработок. Основными результатами моделирования являются ожидаемые на горные выработки нагрузки, в соответствии с которыми производится ручной или автоматизированный выбор типов оборудования и определяются вместимости бункеров для усреднения грузопотоков.

При работе в режиме оценки задаются фактические показатели работы забоев, технологическая схема конвейерного транспорта с указанием типов, допустимых технических параметров и параметров надежности, установленных или принятых к установке, конвейеров. В результате моделирования устанавливаются нагрузки на все конвейеры технологической схемы при заданных нагрузках на очистные забои. Оценка соответствия допустимых параметров конвейеров установленным при моделировании нагрузкам позволяет выявить узкие места и разработать мероприятия по обеспечению необходимой пропускной способности, а также определить вместимости бункеров, необходимые для аккумулирования угля в периоды простоев транспортного оборудования. Оценка пропускной способности может производиться не только для существующего положения, но и с учетом перспективного плана развития шахты.

5.52. Программа составлена на алгоритмическом языке ФОРТРАН для ЭВМ серии ЕС и состоит из ряда подпрограмм, имитирующих процессы поступления грузопотоков и транспортирования груза в соответствии с заданными технологическими схемами конвейерного транспорта. Программа позволяет отображать в памяти ЭВМ схемы конвейерного транспорта любой степени сложности и разветвленности, включающие в свой состав не более 50 конвейеров, 20 бункеров, 50 очистных и подготовительных забоев. Количество отображаемых звеньев ограничивается только памятью ЭВМ и может быть увеличено до необходимых размеров.

Среда функционирования ОС ЕС, версия 6.1 и выше. Необходимый объем оперативной памяти 250 К. Время выполнения расчетов зависит от сложности схемы конвейерного транспорта и режима работы про-

граммы. В режиме выбора оборудования 20÷90 мин, в режиме оценки пропускной способности 60÷180 мин[x)].

Программа "Конвейерный транспорт" может работать автономно и в составе подсистемы "Подземный транспорт" САПР-уголь с управляющей программой "КОНВЕ", которая осуществляет автоматизированный выбор типов оборудования. Автономный режим работы программы рекомендуется использовать в ИВЦ производственных объединений при оценке пропускной способности конвейерных линий действующих шахт.

5.53. При проектировании конвейерных линий решение задач осуществляется в следующей последовательности.

При первом обращении к программе определяются ожидаемые нагрузки на конвейерные выработки или расчетные участки выработок. Работа программы при этом производится в режиме выбора оборудования. Анализ информации о нагрузках позволяет произвести выбор типов конвейеров и принять решение о необходимости применения бункеров для частичного (до уровня приемной способности подбункерного конвейера) или глубокого (до уровня допустимой эксплуатационной производительности подбункерного конвейера) усреднения грузопотоков.

При втором обращении к программе моделируется, скорректированная с учетом принятых решений, схема и определяются вместимости усредняющих бункеров. Работа программы при решении этой задачи также производится в режиме выбора оборудования.

При третьем обращении к программе моделируется схема конвейерного транспорта, составленная на основе решений, принятых при анализе полученных результатов, т.е. указываются типы и допустимые параметры принятых к установке конвейеров, а также показатели их надежности.

Целью данного обращения является определение потерь добычи очистных забоев по причине простоев конвейеров. Работа программы осуществляется в режиме оценки пропускной способности. Информация о потерях добычи выводится на печать. Анализ этой информации позволит определить наиболее рациональные места установки аккумулирующих бункеров.

При четвертом обращении моделируется скорректированная с учетом решений, принятых по применению бункеров для аккумулирования угля, схема конвейерного транспорта. Работа программы осуществляется также в режиме оценки пропускной способности, только парамет-

---

x) Программа включена в состав подсистемы "Подземный транспорт" ТЛП САПРуголь. Находится в отраслевом фонде алгоритмов и программ (ОФАП) Минуглепрома СССР. Рег. № 333. Гос. рег. П008190.

ры надежности задаются для подбункерных конвейеров, надбункерные конвейеры условно считаются абсолютно надежными. Целью этого обращения является определение вместимостей аккумулирующих бункеров.

5.54. При решении задач оценки пропускной способности или экспертной проверки проектных решений работа с программой производится в следующей последовательности.

При первом обращении моделируется заданная технологическая схема конвейерного транспорта и производится оценка соответствия допустимых параметров, принятых к установке или установленных типов конвейеров, ожидаемым нагрузкам. Работа программы осуществляется в режиме оценки пропускной способности. Анализ результатов позволяет определить узкие места в схеме конвейерного транспорта и принять решение о мерах по их устранению.

При втором обращении, в случае, если для устранения узких мест требуется установка усредняющих бункеров, моделируется схема конвейерного транспорта с усредняющими бункерами и определяется их вместимость.

Работа программы осуществляется в режиме выбора оборудования. Оценка вместимостей для аккумулирования угля в периоды простоев транспортного оборудования осуществляется так же, как и при решении проектных задач. Если в заданной схеме транспорта предусмотрены бункера и требуется оценить их вместимость, то необходимо:

- условно считать все конвейеры абсолютно надежными;
- моделировать схему конвейерного транспорта с указанием заданной вместимости бункеров.

Результатом решения данной задачи будут являться потери добычи очистных забоев из-за недостаточной вместимости бункеров.

5.55. Для подготовки исходных данных необходима следующая информация:

- технологическая схема конвейерного транспорта (или транспортных выработок) с указанием длин конвейеров (участков выработок, на которые предполагается установить конвейеры), расстояний между пунктами перегрузки (если разгрузка осуществляется в средней части конвейера (выработки) и привязкой очистных и подготовительных забоев;
- горнотехнические показатели работы очистных и подготовительных забоев.

Порядок подготовки исходной информации и ее подробная характеристика приведены в "Инструкции по использованию специализированной программы "Конвейерный транспорт" для расчетов нагрузок действующих и вновь вводимых конвейерных линий", ИГД им.А.А.Скочинского, М, 1982 г.

5.56. Выходная информация распечатывается на АЦПУ ЭВМ в виде таблиц и содержит:

- результаты моделирования работы забоев;
- результаты моделирования конвейерного транспорта;
- результаты моделирования работы бункеров.

5.57. В результатах моделирования работы забоев содержатся сведения о средней добыче, коэффициентах машинного времени и минутных грузопотоках, которые предназначены для оценки достоверности моделирования процесса поступления грузопотоков из очистных и подготовительных забоев. Сходимость среднесменного коэффициента машинного времени и среднесменной добычи, полученных в результате моделирования,с аналогичными показателями, заданными во входной информации, должна составлять не менее 90%.

5.58. Результаты моделирования работы конвейерного транспорта рассчитываются в зависимости от режима работы программы. При работе прорамы в режиме выбора оборудования распечатываются сведения об ожидаемых нагрузках (эксплуатационной и максимальной минутной), в соответствии с которыми производится ручной или автоматизированный выбор конвейеров.

При работе программы в режиме оценки пропускной способности распечатываются сведения о допустимых и ожидаемых нагрузках на установленные или принятые к установке конвейеры, а также коэффициентах их использования по приемной способности и производительности.

5.59. В результатах моделирования работы бункеров содержатся сведения о максимальных уровнях их заполнения, производительностях разгрузки, а также количестве превышений заданных значений вместимостей.

Ручной выбор осуществляется путем анализа нагрузок и в соответствии с техническими характеристиками, установленными заводами-изготовителями для каждого типа конвейеров (приложение 2).

5.60. Автоматизированный выбор конвейеров осуществляется при помощи специальной программы "КОНВЕ", разработанной институтами "Центрогипрошахт" и ИГД им.А.А.Скочинского.

Программа "КОНВЕ" предназначена для автоматизированного выбора из базы данных (БД) типоразмеров конвейеров для конкретных технологических схем конвейерных линий, их параметров (длина к установке, мощность привода, ширина ленты, скорость, приемная способность, техническая производительность) и расчета расхода электроэнергии[x]).

---

x) Программа включена в состав подсистемы "Подземный транспорт" ТАП САПРуголь. Находится в отраслевом фонде алгоритмов и программ (ОФАП) Минуглепрома СССР. Рег. № 333. Гос. рег. П008190.

Основными технологическими праметрами, в соответствии с которыми производится выбор конвейеров, являются значения максимальных минутных грузопотоков, проходящих по транспортным выработкам и часовой эксплуатационной нагрузки на выработки либо расчетные участки выработок. Эти параметры определяются путем имитационного моделирования при помощи программы "Конвейерный транспорт".

В базу данных помещены все технические параметры и характеристики серийно выпускаемых конвейеров, а также конвейеров выпуск которых намечается в перспективе.

Принцип работы программы заключается в следующем. На первом этапе путем сравнения значений максимальных минутных грузопотоков, определяемых в результате работы программы "Конвейерный транспорт", со значениями приемных способностей конвейеров параметрического ряда, производится выбор ширины ленты и скорости конвейера.

На втором этапе программа выбирает из базы данных группу конвейеров, удовлетворяющих ширине ленты, скорости и заданным условиям эксплуатации.

Далее, по таблицам тяговых характеристик конвейеров в зависимости от углов наклона и длин выработок (расчетных участков выработок) производится выбор конкретных типов конвейеров, техническая производительность которых (при заданных условиях) не превышает значений эксплуатационных нагрузок, определяемых при помощи программы "Конвейерный транспорт".

По окончании этой процедуры производится расчет коэффициентов использования конвейеров по приемной способности и производительности. Критерием окончательного выбора типов конвейеров на данном этапе служит максимум коэффициентов использования и минимум мощности привода конвейеров.

В случае, если по какой-либо причине выбор конвейеров не производится, программа анализирует эту причину и выдает на печать соответствующие сообщения и рекомендации. В заключении программой производится расчет электроэнергии по каждому конвейеру.

Выходная информация, получаемая в результате работы программы "КОНВЕ", содержит сведения о рекомендуемом для каждой выработки типе конвейера и его допустимых для заданных условий параметрах, а также коэффициентах использования конвейера по приемной способности и производительности. Анализ выходной информации пользователем заключается в рассмотрении коэффициентов использования конвейеров. При наличии необоснованно больших значений коэффициентов

использования, необходимо рассмотреть вопрос об установке двух или нескольких конвейеров в выработке (на расчетном участке выработки), либо предусмотреть усреднение грузопотоков, поступающих на конвейер. Для этого потребуется внести соответствующую корректировку в исходные данные и повторить расчет.

Выбор оптимального решения основывается на технико-экономическом сравнении вариантов расчета. Технико-экономические показатели для оценки каждого варианта определяются при помощи экономического блока, входящего с состав подсистемы "Подземный транспорт" САПР-уголь (раздел I4).

6. ЛОКОМОТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ

Конструктивные типы локомотивов и вагонеток

6.I. На угольных шахтах для транспортирования угля, породы и вспомогательных грузов, а также для перевозки людей следует применять следующие виды подвижного состава:

- электровозы - рудничные, контактные, аккумуляторные исполнения РП, аккумуляторные исполнения РВ, высокочастотные;
- дизелевозы;
- гировозы;
- секционные поезда с откидными днищами;
- вагонетки шахтные с откидными днищами, вагонетки с глухим кузовом, вагонетки для перевозки людей, специальные вагонетки (или платформы).

В зависимости от сцепной массы рудничные локомотивы подразделяются на три группы: легкие до 7 т включительно, средние - 8-I0 т и тяжелые - свыше I0 т.

6.2. Рудничные вагонетки делятся на грузовые, людские и специального назначения.

Грузовые вагонетки различают в зависимости от назначения: для перевозки насыпных грузов и для перевозки вспомогательных грузов. Основным средством доставки вспомогательных материалов и оборудования должен являться подвижной состав, входящий в систему пакетно-контейнерной доставки (ПАКОД).

К вагонеткам специального назначения относятся противопожарные, ремонтные, путеизмерительные и др.

6.3. Технические характеристики серийно изготавливаемых аккумуляторных электровозов приведены в табл.П.I.9, контактных электровозов - в табл.П.I.I0, дизелевозов - в табл.П.I.8 , высокочастотных электровозов - в табл.П.I.II, гировозов - в табл.П.I.I2.

Рекомендации по применению секционных поездов, вагонеток и локомотивов

6.4. Тип и емкость вагонеток для перевозки насыпных грузов необходимо принимать с учетом:

- величины грузопотока угля и протяженности откатки по горизонтальным и наклонным участковым и магистральным выработкам;
- вида транспорта угля по стволам, участковым горизонтальным и капитальным наклонным выработкам;
- принятого сечения горных выработок;
- типа сопрягаемого горношахтного оборудования (клети, опроки-

дыватели, стопоры, толкатели и др.).

Для вновь проектируемых и реконструируемых шахт в основном следует принимать для транспортирования угля по магистральным выработкам секционные поезда с донной разгрузкой. При этом транспортирование угля и породы из подготовительных забоев следует производить вагонетками типа ВДК. При малых нагрузках на погрузочные пункты допускается применение вагонеток типа ВДК для откатки основного грузопотока по магистральным выработкам. Технические характеристики секционных поездов и вагонеток типа ВДК приведены в табл.П.I.I3 и П.I.I4.

При соответствующих обоснованиях (реконструкция шахты, подготовка нового горизонта) допускается применение вагонеток типа ВГ, техническая характеристика которых приведена в табл.П.I.I5.

Предпочтительно применять секционные поезда, большегрузные вагонетки с донной разгрузкой.

6.5. Для конкретных условий шахты оптимальный тип вагонетки определяют технико-экономическим расчетом. Критерий оптимальности - минимум приведенных затрат на локомотивную откатку, включающих расходы на вагонетки и локомотивы, проведение очистки и поддержание горных выработок (в тех случаях, когда сечение выработок определяется по условиям транспорта), затраты на оборудование погрузочных и обменных пунктов, перегрузочных комплексов в околоствольном дворе и других факторов.

6.6. Рудничные электровозы следует применять в соответствии с требованиями действующих "Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах".

6.7. В зависимости от условий откатки локомотивы применяют в соответствии с рекомендациями, приведенными в табл.6.I.

Расчет электровозной откатки в выработках с уклоном рельсового пути до 0,005

6.8. При расчете электровозной откатки шахты (горизонта) используют следующие исходные данные: категорийность шахты по газу и пыли, проектная мощность шахты (горизонта), план и профиль пути откаточных выработок, количество и производительность погрузочных пунктов, сменный грузопоток от добычных и подготовительных участков, тип локомотивов и вагонеток, состояние рельсового пути, способ организации откатки (одновзвенная, двухзвенная с закреплением или без закрепления локомотивов за составами).

Если откатка двухзвенная, то расчеты следует вести отдельно для магистральной откатки и для сборочной откатки в пределах каждого пункта группирования грузопотока.

Таблица 6.I

Область применения шахтных локомотивов

Категория шахт по пыли и газообильности (по метану)	Выработки со свежей струей воздуха		Выработки с исходящей струей воздуха	Тупиковые выработки
	магистральные	промежуточные (участковые)		
I	2	3	4	5
Негазовые и неопасные по пыли	КIO КI4 IOКР I4КР КI4М КТI4 КТ28	7КР IOКР КIO	7КР IOКР КIO	7КР IOКР КIO
Опасные по пыли или I и II категории по газу	КIC	7КР	АРП7 8АРП3 4,5АРП2	АРП7 4,5АРП2 8АРП3
	КI4 IOКР I4КР	IOКР КIO 4,5АРП2 8АРП3	АРПIO-600 АРПI4-900 АМ8-2	АРПIO-600 АМ8-2
	КI4М КТI4 КТ28 8АРП3 АРПIO-600 АРПI4-900 АРП28-900 АМ8-2 АМ8Д 2АМ8Д ВI4-900	АРПIO-600 АМ8-2 АМ8Д	АМ8Д 2АМ8Д	АМ8Д
III категории по газу или сверхкатегорные	8АРП3	АРП7 4,5АРП2	АРП7[X]	АРП7[X]
	АРПIO-600 АРПI4-900 АРП28-900	8АРП3 АРПIO-600 АМ8-2	4,5АРП2[X] 8АРП3[X] АРПIO-600[X] АРПI4-900[X]	4,5АРП2[X] 8АРП3[X] АРПIO-600[X]
	АМ8-2 АМ8Д 2АМ8Д	АМ8Д	АМ8-2[X] АМ8Д[X] 2АМ8Д[X]	АМ8Д[X]
	ВI4-900		5АРВ АРВ7 Д7 Г-6	5АРВ АРВ7/ Г-6

Продолжение таблицы 6.I

1	2	3	4	5
Опасные по внезапным выбросам и с суфлярными выделениями метана	8АРП3[xx]	АРП-7[xx]	5АРВ	5АРВ
	АРП10-600[xx]	4,5АРП2[xx]	АРВ7	АРВ7
	АРП14-900[xx]	8АРП3[xx]	Д7	Г-6
	АМ8-2[xx]	АРП10-600[xx]		
	АМ8Д[xx]	АМ8-2[xx]	Г-6	
	2АМ8Д[xx]	АМ8Д[xx]		
	5АРВ	5АРВ		
	АРВ7	АРВ7		
	Д7	Д7		
		Г-6		

Примечание:

x) Для использования необходимо разрешение главного инженера производственного объединения.

xx) При условии подхода к очистным забоям на расстоянии не ближе 50 м.

В расчетах откатки, поездом именуется состав из вагонеток вместе с локомотивом. При расчетах откатки для вновь проектируемых шахт и горизонтов, уклон профиля пути необходимо принимать равным 0,003÷0,005.

6.9. Допустимая масса состава определяется из условий: трогания с места, обеспечения установившегося движения, проверки по нагреву тяговых двигателей и обеспечения тормозного пути.

Допустимая масса груженого состава $Q_г$ (т) определяется для наиболее тяжелого случая трогания на подъем по формуле:

$$Q_г = Q_э \left(\frac{1000 \cdot \psi_п}{\omega_г + i_р + \omega_{кр} + 110 \cdot a_{min}} - 1 \right), \qquad (6.1)$$

где $Q_э$ – сцепная масса электровоза, т;

$\psi_п$ = 0,24 – коэффициент сцепления при трогании с места с учетом подсыпки песка (табл.6.2);

a_{min} – минимальное ускорение состава при трогании с места, принимается 0,03 м/с^2;

$\omega_г$ – основное удельное сопротивление движению груженых вагонеток (секций), даН/т (табл.6.3);

$i_р$ – преобладающий уклон рельсового пути, ‰;

$\omega_{кр}$ – дополнительное удельное сопротивление вагонеток (секций), даН/т, при трогании на криволинейном участке.

Преобладающим называется максимальный уклон, протяженностью не менее длины состава плюс длина тормозного пути. При наличии нескольких преобладающих уклонов на маршруте расчет ведется по большему из них.

При отсутствии преобладающего уклона в расчетах используется значение спрямленного уклона $i_с$, определяемого по формуле:

$$i_с = \frac{H_к - H_н}{L} = \frac{\sum_1^n i_n \cdot l_n}{\sum_1^n l_n}, \qquad (6.2)$$

где $H_н$, $H_к$ – соответственно отметка уровня начала и конца спрямленного участка, м;

L – длина спрямленного участка откатки, м;

i_n – уклон n-го спрямленного элемента;

l_n – длина n-го спрямленного элемента, м.

Спрямлению подлежат элементы профиля только одного знака, отличающиеся менее чем на 0,004. Элементы профиля, на которых производится трогание состава с места, не спрямляются.

В случае закрепления электровозов за маршрутами и составами, расчет выполняется для каждого маршрута отдельно. При незакрепле-

Таблица 6.2

Значение расчетного коэффициента сцепления электровозов

Состояние рельсов	Значение расчетного коэффициента Ψ
Покрыты жидкой угольной и породной грязью	0,06–0,08
Влажные, практически чистые	0,09
Мокрые, чистые	0,12–0,13
Сухие, практически чистые	0,17
Посыпаны песком	0,18–0,24
Покрыты песком, раздавленным в результате предшествующей поездки	0,14–0,18

Таблица 6.3

Значение основного удельного сопротивления движению шахтных вагонеток (секций)

Вместимость вагонеток (секций), $м^3$	Основное удельное сопротивление движению, даН/т	
	груженые	порожние
Вагонетки 1,6 включительно	10	12
2,5	9	11
3,3	7	9
5,6	6	7
Секционный поезд 3,5	8	10

нии электровозов и отсутствии на всех маршрутах преобладающих уклонов, в расчетах можно пользоваться средневзвешенными значениями уклона.

Средневзвешенное значение уклона ($i_{св}$, %) определяется по формуле:

$$i_{св} = \frac{i_{с1} \cdot L_1 + i_{с2} \cdot L_2 + \ldots + i_{сп} \cdot L_п}{L_1 + L_2 + \ldots + L_п} , \qquad (6.3)$$

где $i_{с1}, \ldots, i_{сп}$ - спрямленный уклон каждого из маршрутов;
$L_1, \ldots, L_п$ - длина откатки у каждого из маршрутов, м.

В этом случае, в дальнейших расчетах принимается средневзвешенная длина откатки и суммарная сменная производительность.

Средневзвешенную длину откатки $L_{св}$ (м) рассчитывают по выражению:

$$L_{св} = \frac{L_1 \cdot A_1 + L_2 \cdot A_2 + \ldots + L_п \cdot A_п}{A_1 + A_2 + \ldots + A_п} , \qquad (6.4)$$

где $A_1, \ldots, A_п$ - грузопоток на каждом из маршрутов, т/смену.

Сменная производительность откатки составляет:

$$A = A_1 + A_2 + \ldots + A_п . \qquad (6.5)$$

Если электровозы не закреплены за маршрутами и составами и на части маршрутов имеются преобладающие уклоны, а на остальных они отсутствуют, то расчет для каждого маршрута с преобладающим уклоном выполняется отдельно, а маршруты, на которых отсутствуют преобладающие уклоны, объединяются в расчетные схемы со средневзвешенной длиной и уклоном и суммарным грузопотоком.

Дополнительное удельное сопротивление движению состава при трогании на криволинейном участке пути определяется по формуле:

$$\omega_{кр} = \frac{120 \cdot (S_б + к)}{z} \cdot \delta \cdot \beta \cdot \frac{l_{кр}}{l_с} , \qquad (6.6)$$

где $S_б$ - жесткая база вагонетки (секции), м;
$к$ - ширина колеи, м;
z - радиус кривой, м;
δ - коэффициент, учитывающий влияние загрузки вагонетки (секции) (для груженой δ = 0,85, для порожней δ = 1);
β - коэффициент, учитывающий влияние состояния поверхности

рельсов (для сухих β = I, для мокрых β = 0,45);

$\ell_{кр}$ – длина кривой, м;

$\ell_{с}$ – длина состава (м), (при $\ell_{с} \leq \ell_{кр}$ в расчетах отношение $\ell_{кр}/\ell_{с}$ принимают равным единице).

При отсутствии на маршруте криволинейных участков пути, в расчетах принимается $\omega_{кр} = 0$.

6.I0. Допустимая масса порожнего состава $Q_{п}^{(т)}$ из условия обеспечения сцепления при установившейся скорости движения на подъем определяется по формуле:

$$Q_{п} = Q_{э} \left(\frac{I000 \cdot \psi}{\omega_{п} + i_{кр} + i_{р}} - I \right), \qquad (6.7)$$

где ψ – коэффициент сцепления, выбирается в зависимости от состояния рельсов (табл.6.2);

$\omega_{п}$ – удельное сопротивление движению порожних вагонеток (секций), даН/т (табл.6.3);

$i_{кр}$ – фиктивный подъем, учитывающий влияние кривых.

При движении с установившейся скоростью на преобладающем уклоне при наличии на нем нескольких кривых, влияние последних учитывается с помощью фиктивного подъема $i_{кр}$, который в расчетах всегда имеет тот же знак, что и основное удельное сопротивление движению. Величина фиктивного подъема ($i_{кр}$, даН/т) определяется по формуле:

$$i_{кр} = \frac{\sum \omega_{кр} \cdot \ell_{кр}}{L_{пр}}, \qquad (6.8)$$

где $\omega_{кр}$ – дополнительное удельное сопротивление движению криволинейного участка, даН/т;

$\ell_{кр}$ – длина криволинейного участка, м;

$L_{пр}$ – длина участка пути с преобладающим уклоном, м.

6.II. Допустимая масса груженого состава $Q_{г}^{(т)}$ из условия обеспечения сцепления при установившейся скорости движения под уклон:

$$Q_{г} = Q_{э} \cdot \left(\frac{I000 \cdot \psi}{\omega_{г} + i_{кр} - i_{р}} - I \right). \qquad (6.9)$$

Значения входящих параметров приведены ранее.

6.I2. Масса груженого состава $Q_{г\,min}$ принимается по меньшему

из значений, полученных по формулам (6.I) и (6.9).

Количество груженых вагонеток (секций) $Z_г$ в поезде определяется по формуле:

$$Z_г = \frac{Q_{г\,min}}{\rho_з \cdot M \cdot \gamma + Q_0} \quad , \qquad (6.10)$$

где M - емкость вагонетки (секции), м^3;

$\rho_з$ - коэффициент заполнения вагонетки (секции). Для вновь проектируемых шахт принимается $\rho_з$ = I, для действующих шахт - по результатам замеров;

γ - насыпная масса груза, т/м^3;

Q_0 - масса порожней вагонетки (секции), т.

Количество порожних вагонеток (секций) $Z_п$ в поезде определяется по формуле:

$$Z_п = \frac{Q_п}{Q_0} \quad . \qquad (6.11)$$

Из полученных по формулам (6.10) и (6.11) значений принимается меньшее и округляется до ближайшего меньшего целого числа (Z).

Масса груженого и порожнего составов уточняется по полученному числу вагонеток

$$Q_г = Z \cdot (\rho_з \cdot M \cdot \gamma + Q_0); \qquad (6.12)$$

$$Q_п = Z \cdot Q_0 \quad . \qquad (6.13)$$

6.I3. Прозерка весовой нормы поезда по нагреву тяговых двигателей производится методом эквивалентного тока.

Условие, обеспечивающее нормальную (в тепловом режиме) работу тяговых двигателей: $I_{эф} \leq I_{дл}$. Здесь $I_{эф}$ - эффективный ток двигателя за рейс, А; $I_{дл}$ - длительно допустимый ток двигателя, определяется по таблицам П.I.9 и П.I.I0.

При наличии на маршруте преобладающего уклона величина эффективного тока определяется по формуле:

$$I_{эф} = \alpha \sqrt{\frac{I_г^2 \cdot t_г + I_п^2 \cdot t_п + I_{гп}^2 \cdot t_{гп} + I_{пп}^2 \cdot t_{пп}}{T_р}} \quad . \qquad (6.14)$$

При отсутствии преобладающего уклона

$$I_{эф} = \alpha \sqrt{\frac{I_г^2 \cdot t_г + I_п^2 \cdot t_п}{T_р}} \quad , \qquad (6.15)$$

где α - коэффициент, учитывающий дополнительный нагрев двигателей при маневрах; для аккумулирующих электровозов α = I,05÷I,I5; для контактных α =I,I5÷I,3;

$I_п$, $I_г$ - ток электродвигателей электровоза при движении соответственно порожнего и груженого составов, на участке с нормальным профилем пути, А;

$I_{гп}$, $I_{пп}$ - ток электродвигателей при движении соответственно груженого и порожнего составов на преобладающем уклоне, А;

$t_г$, $t_п$ - время движения груженого и порожнего составов на участке с нормальным профилем пути, мин;

$t_{гп}$, $t_{пп}$ - время движения груженого и порожнего составов на преобладающем уклоне, мин;

$T_р$ - время рейса (цикла)

$$T_р = t_г + t_п + t_{гп} + t_{пп} + Q_1 + Q_2 + Q_3 \qquad (6.I6)$$

здесь Q_1 - продолжительность нахождения электровоза в околоствольном дворе; для составов вагонеток с глухим кузовом I5 мин, с донной разгрузкой I0 мин, секционных поездов 7 мин;

Q_2 - продолжительность нахождения электровоза в пункте погрузки для всех типов вагонеток I0 мин, для секционных поездов 7 мин;

Q_3 - продолжительность дополнительных операций (остановок) в местах пересечений транспортных магистралей и др., мин (5÷I0 мин).

Указанные значения времени могут быть рекомендованы для ориентировочных расчетов.

Для определения продолжительности операций, выполняемых магистральным электровозом в конечных пунктах маршрута, предварительно необходимо установить реальную схему движения электровоза и организацию работы. После этого подсчитывается продолжительность маневровых операций. При этом принимаются следующие значения:

- скорость движения электровоза, м/с:
  - в хвосте состава при заталкивании I,0
  - в голове состава
    - груженого I,25
    - порожнего I,5

без состава	2,0
при прохождении стрелок и вентиляционных дверей	I,0÷I,5
в процессе разгрузки составов из вагонеток	
с глухим кузовом	0,8÷I,0
с донной разгрузкой	I,2
секционных поездов	I,6÷2,0

- продолжительность операций, с:

проезд одной стрелки или съезда	20
прицепка или отцепка электровоза	I0
перемена хода электровоза	20
перевод централизованных стрелок и подготовка диспетчером маршрута	I0

Величина тока электродвигателей и время его действия при движении поезда в грузовом и порожняковом направлениях определяется по соответствующим значениям силы тяги ($F'_г$ и $F'_п$) локомотива. При отсутствии преобладающего уклона:

$$F'_г = (Q_э + Q_г)\cdot(\omega_г + i_{кр} + i_с) , \qquad (6.I7)$$

$$F'_п = (Q_э + Q_п)\cdot(\omega_п + i_{кр} - i_с) . \qquad (6.I8)$$

При наличии участка пути с преобладающим уклоном, тяговые усилия локомотива на этом участке ($F'_{гп}$) и ($F'_{пп}$), соответствующие движению с грузом и порожняком, определяются по выше приведенным формулам, где вместо значения $i_с$ подставляется $i_р$.

При значительной длине откатки и небольшом участке пути с преобладающим уклоном, расчет эффективного тока двигателя можно вести по формуле (6.I5).

Сила тяги, приходящаяся на один электродвигатель локомотива, соответственно будет равна $F_г = 0,5\cdot F'_г$ и $F_п = 0,5\cdot F'_п$. Исходя из полученных значений силы тяги, по электромеханической характеристике электродвигателя (приложение 4) определяется величина токов $I_г$ и $I_п$, потребляемых электродвигателем и скорость движения поезда $V_г$ и $V_п$. Для аккумуляторных электровозов скорость движения определяется по графику с учетом снижения напряжения батареи (непрерывная кривая).

Время движения груженого и порожнего составов определяется по формуле:

$$t_г = \frac{60\cdot L}{0,75\cdot V_г} , \qquad (6.I9)$$

$$t_п = \frac{60 \cdot L}{0{,}75 \cdot V_п} \quad . \qquad (6.20)$$

Подставляя определенные величины нагрузочных токов тяговых электродвигателей и время их действия в выражения (6.I4) или (6.I5) получаем значение эффективного тока. Если в результате расчетов окажется, что $I_{эф} > I_{дл}$, необходимо уменьшить число единиц подвижного состава в поезде и повторить расчеты.

6.I4. Проверка допустимой массы поезда по условию обеспечения тормозного пути при заданной скорости движения. Проверка ведется при движении груженого состава (вниз) на преобладающем уклоне.

Допустимая скорость движения груженого поезда (км/час) на преобладающем уклоне определяется по формуле:

$$V_{доп} = \sqrt{0{,}24 \cdot \ell_т \cdot (в_т + \omega_г + \omega_{кр} - i_р)} \quad , \qquad (6.2I)$$

где $\ell_т$ – длина тормозного пути (м), принимается в соответствии с действующими Правилами безопасности;

$в_т$ – удельная тормозная сила (даН/т), которая рассчитывается по формуле:

$$в_т = \frac{1000 \cdot Q_э \cdot \psi + в_д}{Q_в + Q_г} \quad , \qquad (6.22)$$

здесь ψ – коэффициент сцепления при торможении (табл.6.2);

$в_д$ – дополнительная тормозная сила (даН) (при наличии электромагнитных рельсовых тормозов) принимается по характеристике электромагнитного тормоза.

При отсутствии на маршруте преобладающего уклона в формулу (6.2I) вместо значения $i_р$ подставляется $i_с$.

Для прямолинейного участка пути имеющего преобладающий уклон $\omega_{кр} = 0$.

Если откатка имеет подъем в направлении основного грузопотока, проверка производится как для груженого, так и для порожнего поездов. В последнем случае в формуле (6.2I) перед $i_р$ ставится положительный знак.

Если скорость движения поезда $v_г$, установленная по тяговой характеристике электровоза, оказалась больше допустимой скорости $v_{доп}$, то в этом случае на участке, имеющем преобладающий уклон, следует ограничить скорость до величины не превышающей $v_{доп}$ или же

при заданной скорости движения $\vartheta_г$ допустимая масса груженого состава должна быть определена по формуле:

$$Q_г = \frac{1000 \cdot Q_в \cdot \psi + g_д}{\frac{4{,}17 \cdot \vartheta_г^2}{l_т} - \omega_г - \omega_{кр} + i_р} \quad . \qquad (6.23)$$

Для электровозов, оборудованных тиристорной системой управления регулирование скорости осуществляется эффективно в широких пределах.

6.15. Проверка допустимого числа вагонеток (секций) в составе из условия размещения длины состава на минимальной длине разминовки горной выработки производится только для существующих шахт.

Формула, по которой расчитывают число вагонеток в разминовке (штук), имеет вид:

$$z_{раз} = \frac{l_{раз} - l_{эл}}{l_в + l_{сц}} \quad ,$$

где $l_{раз}$ - минимальная длина разминовки, м;
$l_{эл}$ - длина локомотива, м;
$l_в$ - длина вагонетки (секции), м;
$l_{сц}$ - расстояние между вагонетками при натяжении сцепки, м.

Если $z > z_{раз}$, необходимо увеличить длину разминовки до

$$l_{раз} = z(l_в + l_{сц}) + l_{зап} \quad .$$

6.16. Определение инвентарного количества электровозов.

Инвентарное количество электровозов (штук) расчитывают по формуле:

$$N_н = N_р + N_{рез} \quad ,$$

где $N_р$ - количество рабочих электровозов;
$N_{рез}$ - количество резервных электровозов.

Расчет количества электровозов в целом по шахте (основному откаточному горизонту) сводится к определению числа электровозов в зависимости от производительности погрузочного пункта $A_{пп}$ и длины откатки L по соответствующему звену и суммированию полученных результатов:

$$N_р = \frac{\tilde{\tau}_р}{\tilde{\tau}} \quad ,$$

где $\tilde{\tau}_р$ - необходимое число рейсов в смену, рассчитываемое по формуле:

$$\tilde{\tau}_р = \tilde{\tau}_{рг} + \tilde{\tau}_л ,$$

здесь $\tilde{\tau}_л$ - необходимое число рейсов для перевозки людей;

$\tilde{\tau}_{рг}$ - необходимое число рейсов в смену для вывоза грузов, равное

$$\tilde{\tau}_{рг} = \frac{1000 \cdot K_н \cdot A_{пп}}{\tilde{z} \cdot \beta_з \cdot \mu \cdot \gamma} , \qquad (6.24)$$

где $K_н$ - коэффициент неравномерности выдачи груза. При отсутствии аккумулирующих емкостей $K_н$=1,5. При наличии емкости определяется расчетом, но принимается равным не менее 1,25;

$A_{пп}$ - сменный суммарный грузопоток участка (уголь, порода, материалы и оборудование), т/см;

$\tilde{\tau}$ - число возможных рейсов одного электровоза в течение смены, равное

$$\tilde{\tau} = \frac{60 \cdot T_о}{T_р} , \qquad (6.25)$$

здесь $T_о$ - чистое время работы электровозной откатки в смену, ч. Принимается по нормам технологического проектирования на 30 мин меньше продолжительности смены..

Если электровозы закреплены за погрузочными пунктами, то расчетное количество электровозов для отдельных погрузочных пунктов первоначально округляют до ближайшего большего целого числа и полученные результаты суммируют.

Если электровозы не закреплены за погрузочными пунктами (обезличенное движение), то первоначально суммируют полученные расчетом величины, которые затем округляют до целого числа.

Резервное количество электровозов $N_{рез}$ принимают из условий: при $N_р \leq 3$ $N_{рез}$ = 1; при $N_р$ = 4÷6 $N_{рез}$ = 1; при $N_р$ = 7÷12 $N_{рез}$ = 2; при $N_р \geq 13$ $N_{рез}$ = 3÷4.

6.I7. Сменная производительность одного рабочего локомотива ($\lambda_р$, т.км) устанавливается по формуле:

$$\lambda_р = \frac{L \cdot A_{пп}}{N_р} \quad . \qquad (6.26)$$

Сменная производительность одного инвентарного локомотива ($\lambda_и$, т.км) рассчитывается по формуле:

$$\lambda_и = \frac{L \cdot A_{пп}}{N_и} \quad . \qquad (6.27)$$

6.I8. Расчет потребного количества вагонеток (секций).

Расчет потребного количества вагонеточного парка и секций поезда производится путем их расстановки по рабочим местам, исходя из условий: на каждый рабочий электровоз принимается по одному составу; на каждый погрузочный пункт – по одному обменному (находящемуся под загрузкой) составу плюс количество составов, предназначенных для аккумулирования груза.

Численность вагонеточного парка ($Z_р$, шт.) рекомендуется рассчитывать по формуле, которая учитывает принцип расстановки составов:

$$Z_р = K_{рем} \Big[\sum_{i}^{p} Z_{ri} \cdot (K_{мi} + N_{рмi}) + K_о \cdot Z_1 + \sum_{j}^{\varepsilon} Z_{zj} \cdot (K_{уj} + N_{руj} + K_{оп}) + Z_3 \cdot f_1 + Z_4 \cdot f_2 \Big] \cdot (1 + K_{пер}) + П_п \; , \qquad (6.28)$$

где $K_{рем}$ = I,I – коэффициент, учитывающий вагонетки, находящиеся в ремонте;

p – количество погрузочных пунктов на магистральных выработках, шт.;

Z_{ri} – количество вагонеток в составе поезда магистрального транспорта i -го маршрута, шт.;

$K_{мi}$ – коэффициент, учитывающий количество составов на i -том погрузочном пункте магистральной выработки, шт. (см. табл.I2.2);

$N_{рмi}$ – количество составов, находящихся в движении по i -му маршруту магистральной выработки, шт.;

$K_о$ – коэффициент, учитывающий количество составов, находящихся в околоствольном дворе. При числе электровозов, работающих на горизонте околоствольного двора, до 5 $K_о$ = 2÷4; при 6 и более $K_о$ = 3÷5;

Z_1 - количество вагонеток в подвижном составе магистрального транспорта на горизонте околоствольного двора, шт.;

E - количество участковых откаточных выработок, находящихся в эксплуатации, шт.;

Z_{2j} - количество вагонеток в составе поезда участкового транспорта по j -му участку, шт.;

K_{yj} - количество составов на погрузочном пункте j -той участковой откаточной выработки (K_y = 2);

N_{pyj} - количество составов, находящихся в движении по j -той участковой выработке, шт.;

$K_{оп}$ - количество составов, находящихся у опрокидывателя на участковой выработке ($K_{оп}$ = 0,5), шт.;

Z_3 - количество вагонеток, перемещающихся по сборным участковым выработкам, шт.;

f_1 - количество сборных участковых выработок (в том числе наклонных), находящихся в эксплуатации, шт.;

Z_4 - количество вагонеток, перемещающихся по вентиляционным участковым выработкам, шт.;

f_2 - количество вентиляционных участковых выработок, находящихся в эксплуатации, шт.;

$K_{пер}$ - коэффициент, учитывающий вагонетки, используемые для выдачи породы при перекреплении откаточных выработок ($K_{пер}$ = 0,02÷0,05);

$П_д$ - количество платформ (вагонеток), используемых для вспомогательных транспортных операций в шахте и на поверхности. Определяется проектом по расстановке на рабочих местах.

Локомотивная откатка в выработках с завышенным уклоном

6.19. Локомотивную откатку в выработках с завышенным уклоном допускается применять:

- в участковых выработках, пройденных по направлению, для подготовки и обслуживания лав с механизированными комплексами;

- в участковых выработках при отработке лав по восстанию (падению) пластов;

- в главных откаточных и вентиляционных выработках при горизонтальном и слабонаклонном залегании пластов.

6.20. При перевозке людей и грузов в выработках с уклоном рельсового пути от 0,005 до 0,050 предусматривать электровозы, оборудованные колодочными тормозами, динамическим торможением и дополни-

тельными средствами торможения (системой электромагнитных, магнитных рельсовых тормозов и других).

Дизельные локомотивы должны быть оборудованы колодочными тормозами, а также должны обеспечивать торможение двигателем.

Локомотивы, оборудованные только колодочным тормозом, допускается применять при уклонах рельсового пути не более 0,020.

При эксплуатации локомотивов, не отвечающих перечисленным выше требованиям, вводится ограничение скорости в выработках:

- с уклоном пути от 0,021 до 0,030 - до 2,5 м/с;
- с уклоном пути от 0,031 до 0,040 - до 2 м/с и сокращение весовой нормы поезда до 80% от расчетной;
- с уклоном пути от 0,041 до 0,050 - до 1 м/с и сокращение весовой нормы поезда до 60% от расчетной.

6.21. При уклонах рельсового пути свыше 0,010 для ограждения приемно-отправительных площадок наклонных выработок с канатной откаткой и стационарных погрузочных пунктов должны применяться стационарные барьеры с механическим дистанционным управлением.

Для ограждения подготовительных забоев и мест выполнения ремонтных работ необходимо предусматривать переносные барьеры.

С целью предотвращения произвольного ухода отцепившихся вагонеток при движении грузовых и порожняковых составов должны применяться предохранительные канаты, соединяющие последнюю вагонетку состава с локомотивом.

При движении пассажирских составов с этой целью должен применяться второй локомотив, следующий за составом на расстоянии 10-15 м. Эти требования не распространяются при применении подвижного состава с автосцепками, а также на откатку по основным откаточным и вентиляционным выработкам с уклоном рельсового пути до 0,030.

6.22. При организации движения локомотивных составов в выработках с уклоном более 0,005 должны выполняться дополнительные требования:

- сцепка и расцепка составов может производиться только на конечных пунктах и на разминовках;
- выработки или отдельные участки выработок с завышенным профилем пути должны ограждаться указателями, обозначающими допустимую (безопасную) скорость движения и отмену ограничений;
- во время работы локомотивной откатки в выработках с уклоном рельсового пути свыше 0,020 запрещается хождение и ведение других работ;
- при перевозке людей, одновременное движение грузовых составов в участковых выработках не допускается.

Расчет локомотивной откатки с применением ЭВМ

6.23. Для автоматизации расчетов технологических параметров локомотивной откатки целесообразно применять пакет прикладных программ (ППП-ФБ-2, разработанный институтом Центрогипрошахт[x]).

ППП работает с информационной базой данных (БД). В состав БД (условно постоянной информации) вошли, необходимые для расчета, технические параметры контактных, аккумуляторных электровозов, вагонеток (секций), значения расчетных коэффициентов. При создании информационного комплекса использованы только стандартные средства системы ОС ЕС.

6.24. ППП позволяет решать на ЭВМ следующие задачи:

- расчет длин маршрутов и общей длины рельсовых путей при откатке контактными и аккумуляторными электровозами;
- расчет откатки угля контакными и аккумуляторными электровозами;
- расчет откатки породы, людей и материалов контактными и аккумуляторными электровозами.

6.25. Исходные данные задаются на основании принятой схемы транспорта, ее параметров и грузопотоков проектируемой шахты.

Исходные данные заполняются исходя из условий:

- работы одного горизонта;
- одновременной работы нескольких погрузочных пунктов на горизонте (максимально - девяносто девять);
- наличия нескольких маршрутов и различных профилей пути и коэффициента сцепления колеса с рельсом (максимально - девяносто девять);
- двух вариантов организации работы электровозов - в случае закрепления электровоза за погрузочным пунктом и при бригадной организации работы электровозов.

6.26. Для подготовки исходных данных необходима следующая информация:

- технологическая схема транспорта с привязкой погрузочных пунктов, указанием длин горных выработок (участков выработок), составляющих длину каждого маршрута, сменной производительности каждого погрузочного пункта;

---

x) ППП-ФБ-2и соответствующая документация к нему включены в состав подсистемы "Подземный транспорт" ТАП САПР-уголь и находятся в отраслевом фонде алгоритмов и программ (ОФАП) ГВЦ Минуглепрома СССР, рег.№ 333. Гос. рег. № П008190.

- данные для расчета геометрических длин маршрутов и общей длины рельсовых путей;

- данные для расчета технических параметров откатки.

Порядок подготовки входной информации и ее подробная характеристика приведены в документации ППП-ФБ-2.

Выходная информация, полученная в результате расчетов с помощью ППП-ФБ-2, распечатывается на АЦПУ ЭВМ в виде таблиц и содержит следующие показатели:

- число вагонеток в составе;
- потребное число рабочих электровозов;
- потребное число инвентарных электровозов;
- скорость груженого состава, км/ч;
- скорость порожнего состава, км/ч;
- время рейса, мин;
- время движения груженого состава, мин;
- время движения порожнего состава, мин;
- сменная производительность одного рабочего электровоза, т.км;
- сменная производительность одного инвентарного электровоза, т.км;
- расход электроэнергии на шинах переменного тока за один рейс, кВт.ч;
- расход электроэнергии на шинах переменного тока тяговой подстанции за смену (при откатке контактными электровозами), кВт.ч;
- расход электроэнергии на аккумуляторную откатку на шинах ЦПП в смену, кВт.ч;
- средний ток, А и суммарный расход электроэнергии, кВт.ч (при откатке контактными электровозами);
- удельный расход электроэнергии, кВт.ч/т.км;
- потребное число аккумуляторных батарей и зарядных столов (при откатке аккумуляторными электровозами).

6.27. Язык программирования ПЛ/I. Среда функционирования ППП ОС ЕС, версия 6.I и выше. Необходимый объем оперативной памяти - 250 К. Время выполнения всех расчетов зависит от количества маршрутов и колеблется от 5 до I0 мин.

Расчет параметров электроснабжения электровозной откатки

6.28. Проектирование электроснабжения электровозной откатки осуществляется по Ш категории бесперебойности снабжения электроэнергией в соответствии с классификацией электрических установок, т.е. резервное питание не предусматривается.

Мощность тяговой преобразовательной подстанции (P, кВт) определяется с помощью диаграмм токовой нагрузки контактной сети в течение наиболее нагруженной смены. При отсутствии таких диаграмм мощность тяговой подстанции определяется по формуле:

$$P = (K_0 \cdot I_{1ср} \cdot N_1 + K_0 \cdot I_{2ср} \cdot N_2 + \ldots + K_0 \cdot I_{пер} \cdot N_n) \cdot U_{ср}, \quad (6.29)$$

где K_0 – коэффициент одновременности работы электровозов; при $N = 1 \div 2$ $K_0 = 1$, при $N > 2$ определяется по формуле:

$$K_0 = 0{,}55 + \frac{1}{N};$$

$I_{пср}, N_п$ – средний ток (А) и количество однотипных контактных электровозов, перевозящих одинаковый груз и одновременно питающихся от одной подстанции;

$U_{ср}$ – среднее напряжение на шинах тяговой подстанции, В.

Средний ток электровоза можно вычислить, используя значения тока двигателя $I_г$, $I_п$ и времени $t_г$, $t_п$, определенных в п.6.13 по формуле:

$$I_{ср} = \frac{2\sum I \cdot t}{\sum t} = \frac{2(I_г \cdot t_г + I_п \cdot t_п)}{t_г + t_п}. \quad (6.30)$$

Если на маршруте имеется преобладающий уклон $i_р$, то значение $I_{ср}$ определяется с использованием результатов, полученных в п.6.13 по формуле:

$$I_{ср} = \frac{2(I_г \cdot t_г + I_п \cdot t_п + I_{гп} \cdot t_{гп} + I_{пп} \cdot t_{пп})}{t_г + t_п + t_{гп} + t_{пп}} = \frac{2\sum I_i \cdot t_i}{\sum t_т}, \quad (6.31)$$

где $\sum t_т$ – время движения электровоза под током, мин.

Установив общую рабочую мощность подстанции, необходимо выбрать тип и количество рабочих и резервных преобразовательных агрегатов, а также защитную и коммутационную аппаратуру. Выпрямительные агрегаты следует выбирать по табл.П.I.I6.

Далее определяется количество параллельно соединенных агрегатов на тяговой подстанции:

$$n_а = \frac{P}{P_а},$$

где P_a – мощность преобразовательного агрегата, кВт.

Значение n_a округляется до ближайшего большего целого числа и проверяется перегрузочная способность преобразовательной подстанции. Максимальная нагрузка тяговой подстанции (I_{max}, А) возникает при одновременном пуске нескольких электровозов, при движении на преобладающем уклоне, при движении в кривых и т.д.

Ток в контактной сети при пуске электровоза с тиристорным управлением ($I_{спт}$, А) значительно меньше, чем при пуске электровозов с реостатным управлением. Значение $I_{спт}$ можно вычислить по формуле:

$$I_{спт} = \frac{\sum U_{дв} \cdot I_{дв}}{U_c \cdot \eta_{пр}},$$

где $U_{дв}$ – напряжение на двигателе, В;
$I_{дв}$ – пусковой ток двигателя, А;
U_c – напряжение на токоприемнике электровоза, В;
$\eta_{пр}$ – код тиристорного преобразователя электровоза.

Для нормальной работы подстанции должно соблюдаться условие

$$I_{max} < I_{a\,max}$$

где $I_{a\,max}$ – максимально допустимая нагрузка в течение определенного времени, А.

Тяговый агрегат АТП-500/275М производства Запорожского завода "Электроаппарат" допускает перегрузки: 1,5 $I_{ном}$ (750 А) в течение 2 мин и 2 $I_{ном}$ (1000 А) в течение 10 с. Допустимые перегрузки тяговых агрегатов регламентируются ГОСТ 2329-62 (см.табл.П.I.16).

Контакная сеть постоянного тока в подземных выработках шахт должна удовлетворять требованиям действующих Правил безопасности. Длительно допустимый ток нагрузки не должен превышать для контактного провода сечением 65 мм^2 – 460 А, 85 мм^2 – 600 А и 100 мм^2 – 700 А. Сопротивление контактных проводов следует принимать по табл.П.I.18, рельсового пути – по табл.П.I.19.

Допускаемые нормы потерь (падения) напряжения задаются экономическими условиями. При большом грузопотоке невыгодно допускать средние эксплуатационные потери напряжения в тяговой сети свыше 10–12% (30÷36 В), при малом грузопотоке потери напряжения можно допускать до 20% (50÷60 В).

Среднее эксплуатационное падение (потеря) напряжения ($\Delta U_{ср}$, В) рассчитывается по упрощенной формуле:

$$\Delta U_{ср} = 0{,}5 \cdot I_{уср} \cdot N_у \cdot (R_{ср} \cdot L_у + R_{по}),$$

где $I_{уср}$ – средний ток электровоза, работающего по одну сторону от тяговой подстанции, А (определяется по формулам (6.30) и (6.31));

$N_у$ – количество электровозов, одновременно работающих на участке по одну сторону от тяговой подстанции, шт.;

$R_{ср}$ – сопротивление 1 км тяговой сети, Ом;

$$R_{ср} = R_{кс} + R_р ,$$

здесь $R_{кс}$, $R_р$ – сопротивление 1 км соответственно контактной сети и рельсового пути;

$L_у$ – длина участка по одну сторону от тяговой подстанции, км;

$R_{по}$ – сопротивление питающего и отсасывающего фидеров, Ом.

Максимально допустимая длина участка по одну сторону от тяговой подстанции ($L_{у.доп}$, км) по условиям падения напряжения определяется из выражения:

$$L_{у.доп} = \frac{\Delta U_{ср.доп} - R_{по} \cdot I_{уср} \cdot N_у \cdot 0,5}{0,5 \cdot I_{ср} \cdot R_{ср} \cdot N_у} , \qquad (6.32)$$

где $\Delta U_{ср.доп}$ – допустимая величина среднего падения напряжения, В.

В расчетах можно принять падение напряжения на питающем и отсасывающем фидерах равным 10% от общего падения напряжения в тяговой сети. Тогда формула (6.32) примет вид:

$$L_{у.доп} = \frac{0,9 \cdot \Delta U_{ср.доп}}{0,5 \cdot I_{уср} \cdot N_у \cdot R_{ср}} = \frac{1,8 \cdot \Delta U_{ср.доп}}{I_{уср} \cdot N_у \cdot R_{ср}} .$$

Количество тяговых подстанций

$$n = \frac{L_у}{L_{у.доп}} \qquad (6.33)$$

следует округлить до ближайшего целого большего числа.

По формулам (6.32) и (6.33) производится упрощенный выбор количества и места расположения тяговых преобразовательных подстанций при отсутствии дополнительных усиливающих фидеров. Для точных расчетов рекомендуется применять соответствующие уточненные методики.

При наличии усиливающего фидера среднее эксплуатационное падение напряжения $\Delta U_{ср}$ (В) вычисляют по упрощенной формуле:

$$\Delta U_{ср} = 0{,}5 \cdot N_у \cdot I_{ср} \left\{ \left[(L_у - x) \cdot R_{ср} + \frac{1000}{57 \cdot q_к} \cdot x \right] + R_{по} \right\}, \quad (6.34)$$

где x – расстояние от тяговой подстанции до места присоединения усиливающего кабеля, км;

$q_к$ – суммарное сечение усиливающего кабеля и контактного провода, мм^2.

В случае падения напряжения на участке больше допустимого ($\Delta U_{ср} > 10\%$) необходимо прокладывать усиливающий фидер от тяговой подстанции на расстояние 2/3 длины откаточного участка. Присоединение усиливающего фидера к контактной сети следует осуществлять через каждые 200–300 м.

Для более точных расчетов сечения, длины и точек присоединения усиливающих фидеров рекомендуется использовать соответствующие уточненные методики.

6.29. Определение расхода электроэнергии.

При контактной откатке расход электроэнергии на шинах переменного тока тяговой подстанции за один рейс ($W_{рк}$, кВт.ч) рассчитывается по формуле:

$$W_{рк} = \frac{\alpha_э \cdot U \cdot I_{ср} \cdot T_р}{6 \cdot 10^4 \cdot \eta_с \cdot \eta_п}, \quad (6.35)$$

где $\alpha_э$ – коэффициент, учитывающий расход энергии во время маневров. При реостатных системах управления контактными электровозами $\alpha_э = 1{,}15 \div 1{,}40$; при тиристорных $\alpha_э = 1{,}05 \div 1{,}1$;

$\eta_с$ – КПД тяговой сети, равный 0,9–0,95;

$\eta_п$ – КПД тяговой подстанции (с ртутными преобразовательными агрегатами равен 0,8–0,85; с полупроводниковыми – 0,9–0,95; с электромашинами – 0,75–0,8).

Расход электроэнергии тяговой подстанции за смену (кВт.ч)

$$W_{ск} = W_{рк} \cdot \tau. \quad (6.36)$$

Расход электроэнергии на шинах ЦПП (кВт.ч)

$$W'_{ск} = \frac{W_{ск}}{\eta_{сп}},$$

где $\eta_{сп}$ – КПД сети от тяговой подстанции до ЦПП, равный 0,95.

Удельный расход электроэнергии ($б$, кВт.ч/ткм)

$$б = \frac{W'_{ск}}{A_{пп} \cdot L} \quad . \qquad (6.37)$$

Расход электроэнергии на шинах переменного тока зарядного устройства за один рейс при откатке аккумуляторными электровозами, (кВт.ч)

$$W_а = \frac{\alpha_э \cdot U_{ср} \cdot I_{ср} \cdot T_р}{6 \cdot 10^4 \cdot \eta_б \cdot \eta_{зу}} \quad , \qquad (6.38)$$

где $\eta_{зу}$ – КПД зарядного устройства (принимается по инструкции завода-изготовителя);

$\eta_б$ – общий энергетический КПД аккумуляторной батареи ($\eta_б = 0,3$).

Расход электроэнергии на аккумуляторную откатку на шинах ЦПП за смену (кВт.ч)

$$W_{са} = W_а \cdot \tilde{\iota} \quad .$$

Удельный расход электроэнергии (кВт.ч/т.км)

$$б = \frac{W_{са}}{A_{пп} \cdot L} \quad . \qquad (6.39)$$

6.30. Возможное число рейсов электровоза до полного разряда аккумуляторной батареи

$$\tilde{\iota}_{раз} = \frac{A'}{L \cdot U_{у.ср} \cdot I_{ср} \cdot T_р} \quad , \qquad (6.40)$$

где A' – энергоемкость тяговой батареи аккумуляторного электровоза, кВт.ч.

6.31. Количество зарядных устройств принимают в зависимости от числа одновременно заряжаемых батарей. При индивидуальном способе заряда количество зарядных устройств принимают равным числу зарядных столов. Количество зарядных столов в зарядных камерах принимают равным количеству инвентарных электровозов плюс два стола (один для обмена батарей и один для ремонта) при инвентарном числе электровозов до 10 и четыре стола при большем числе электровозов.

6.32. Потребное количество аккумуляторных батарей и зарядных столов.

Энергоемкость аккумуляторной батареи ($A_б$, кВт.ч) потребная

для работы электровоза в течение смены

$$A_{б} = \frac{\alpha \cdot n \cdot U_{р} (I_{г} \cdot t_{г} + I_{п} \cdot t_{п})}{6 \cdot 10^{4}} \cdot \tilde{t} \ , \qquad (6.41)$$

где α – коэффициент, учитывающий расход электроэнергии во во время маневров и потери в реостатах;

n – число электродвигателей электровоза, шт.;

$U_{р}$ – среднеразрядное напряжение батареи, в;

$I_{г}$, $I_{п}$ – установившийся ток двигателя во время движения электровоза с грузом и порожняком, А.

Потребное число рабочих батарей на один электровоз (шт.)

$$m_{рб} = \frac{A_{б}}{A^{1}} \ ,$$

где A^{1} – энергоемкость одной батареи, кВт.ч.

Общее количество батарей на один электровоз

$$m_{о} = m_{рб} + m^{1}_{зар} \ ,$$

где $m^{1}_{зар}$ – число батарей под зарядкой для одного электровоза, шт.

Общее количество батарей

$$m = m_{о} \cdot N + m_{р} \ ,$$

где $m_{р}$ – число резервных батарей, находящихся одновременно под зарядкой, шт.

7. ТРАНСПОРТ ГОРНОЙ МАССЫ ИЗ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЕВ

7.I. В функции транспорта на горноподготовительных работах входит:

- обеспечение приема горной массы от средств погрузки и ее транспортирования по проводимой выработке (транспорт горной массы);

- обеспечение своевременного снабжения подготовительного забоя необходимыми для конструктивного оформления выработки материалами и оборудованием; при необходимости, осуществление доставки людей по выработке в сторону забоя и обратно (вспомогательный транспорт).

В связи со спецификой горнотехнических условий зон действия и технологических задач транспортных средств в этих зонах, горнопроходческий транспорт обоих назначений следует разделять также на транспорт по выработке (от устья выработки до призабойной зоны) и транспорт призабойный.

7.2. Транспорт горной массы по выработке представлен следующими видами транспорта:

- конвейерным (специальные проходческие ленточные конвейеры типа 1ЛТП80, 2ЛТП80У, полустационарные преимущественно телескопические ленточные конвейеры типа 2ЛТ80У, 1ЛТ100У, 2ЛТ100У, скребковые конвейеры);

- рельсовым (локомотивный, с канатной откаткой);

- самоходным (грузовые электрокабельные вагоны типа ВС на пневмошинном ходу).

7.3. Вспомогательный транспорт по выработке представлен следующими видами:

- рельсовым (локомотивный и напочвенные канатные дороги);

- монорельсовым (с канатной тягой и с дизельными подвесными локомотивами);

- самоходным (вагоны электрокабельные и с дизельным приводом).

7.4. Призабойный транспорт горной массы представлен следующими видами:

- рельсовым (локомотивная, канатная и ручная откатка с использованием забойных средств обмена: плит-разминовок, перекатных платформ, переносных съездов и т.д.);

- конвейерным (скребковые конвейеры);

- комбинированным (проходческие перегружатели, бункер-перегружатели);

- самоходным (электрокабельные самоходные вагоны).

7.5. Призабойный вспомогательный транспорт представлен следующими видами:

- рельсовым (локомотивная и канатная доставка материалов с использованием специальных грузовых платформ);
- самоходным (вагоны электрокабельные и с дизельным приводом);
- монорельсовым (призабойные подъемно-тяговые установки).

7.6. Выбору транспорта для проведения выработок должны предшествовать работы по установлению вида, типа и места расположения средств транспорта в этих выработках на период их эксплуатации.

7.7. Виды и типы транспортных средств, а также их расположение в проводимой выработке следует максимально унифицировать с видом, типом и местом расположения средств транспорта в этих выработках на период обслуживания ими очистных забоев.

Наиболее экономически целесообразным для деятельности шахты в целом является такой вид, тип и место расположения транспорта, когда соблюдается полная преемственность транспорта горной массы и вспомогательного транспорта при проходке и последующей эксплуатации выработки, то есть когда использованные при проходке средства транспорта (кроме призабойного) остаются в выработке на том же самом месте на весь технологический срок службы выработки.

7.8. В ряде случаев, обеспечение преемственности видов и типов транспортного оборудования вызывает большую сложность или не представляется возможным. В этих условиях для проходческих работ следует применять транспортные средства, используемые только в период проведения выработок с последующей полной или частичной их заменой перед сдачей выработки в эксплуатацию. К таким заменяемым транспортным средствам при соответствующих горнотехнических условиях (сечение выработки, угол наклона, несущая способность почвы) в первую очередь относятся средства мобильного транспорта, например, самоходные вагоны типа ВС.

7.9. Основными случаями, когда требуется применение транспортных средств только на период проведения выработок, являются:

- на период эксплуатации выработка оборудуется только транспортом горной массы или только вспомогательным транспортом, а также совсем не оборудуется транспортными средствами;
- по условиям технологии проведения выработок, по горнотехническим условиям, а также по условиям формирования грузопотока из подготовительных забоев, в проводимой выработке не может быть использован тот транспорт, который запроектирован в ней на период эксплуатации;
- после проходки конвейерных выемочных выработок необходимо осуществлять перемонтаж приводных и хвостовых секций конвейеров с одно-

го конца конвейерной выработки на другой для приема угля из очистного забоя;

- в эксплуатируемой выработке устанавливаются стационарные конвейеры, особенно с резинотросовыми лентами, использование которых в условиях подготовительного забоя усложняет технологию горнопроходческих работ (устройство монтажных камер, фундаментов, большие промежутки наращивания конвейерного става).

7.10. При проведении выработок, оборудуемых на период эксплуатации только вспомогательным транспортом или совсем не оборудуемых транспортными средствами, рекомендуется:

- выработки с углом наклона $\alpha \leq \pm 10^0$ и протяженностью более 700–800 м проводить с использованием специального телескопического проходческого конвейера типа 1ЛТП80. В качестве средства вспомогательного транспорта принимать монорельсовые дороги типа ДМКМ;

- в выработках протяженностью менее 700–800 м, $\alpha \leq \pm 12^0$ и с несущей способностью пород почвы не менее 2МПа (20 кГ/см^2) в качестве транспорта горной массы и вспомогательного транспорта (и по выработке и призабойного) применять самоходные вагоны ВС5Э или ВС15Э, причем выработки протяженностью до 350–400 м проходить с использованием одного вагона, а выработки протяженностью 350–400 м $\leq L \leq$ 700–800 м – с двумя последовательно работающими вагонами.

При проведении выработок по углю и смешанным забоем с коэффициентом присечки до 0,4 сечением в свету 7,3 м^2 и выше применять самоходные вагоны ВС5Э грузоподъемностью 5,0 т; при коэффициенте присечки более 0,4 и сечении в свету 9,6 м^2 и более применять вагоны ВС15Э грузоподъемностью 15,0 т;

- при наклоне выработок более -10^0 их проведение осуществлять с применением одноконцевой канатной откатки, совмещающей функции транспорта горной массы и вспомогательного транспорта.

7.11. Проведение выработок, оборудуемых на период эксплуатации только транспортом горной массы (конвейерные уклоны и бремсберги, проводимые параллельно со вспомогательными и людскими уклонами и бремсбергами) рекомендуется осуществлять с использованием тех же средств транспорта горной массы, которые будут использоваться в выработке на период ее эксплуатации.

При невозможности соблюдения такой преемственности, выработки с углом наклона $\leq \pm 10^0$ следует проходить с использованием проходческого конвейера типа 1ЛТП80; при больших углах наклона (более $\pm 10^0$) применять одноконцевую канатную откатку.

Вспомогательный проходческий транспорт наиболее целесообразно осуществлять через сбойки, периодически соединяющие вспомогательный

уклон (бремсберг) с конвейерным уклоном (бремсбергом), и с использованием того средства вспомогательного транспорта, которое используется при проведении вспомогательного уклона (бремсберга).

7.12. При проведении выработок смешанным забоем, когда подача горной массы в поток угля из очистных забоев не допускается или же, когда из подготовительного забоя требуется раздельная выдача угля и породы, в выработках, оборудуемых на период эксплуатации рельсовыми путями, следует применять локомотивный транспорт или концевую откатку, а в конвейерных выработках ориентироваться на применение ленточных конвейеров, работающих в комплексе с разделительными бункерами.

При этом, при проведении выработок протяженностью до 700–800 м, $\alpha \leq \pm 12^0$ и несущей способностью не менее 2МПа горную массу или раздельно уголь и породу возможно транспортировать самоходными вагонами типа ВС.

7.13. При проходке протяженных (более 700–800 м) конвейерных выработок, когда из-за направления транспортирования угля из лав требуется перемонтаж приводных и хвостовых секций полустационарных конвейеров, а также при проходке всех конвейерных выработок, по которым в процессе эксплуатации проектом предусмотрена установка стационарных ленточных конвейеров с резинотканевой лентой или конвейеров с резинотросовой лентой, рекомендуется использовать проходческий конвейер типа 1ЛТП80.

В качестве средств вспомогательного транспорта по выработке рекомендуется применять монорельсовые дороги типа 6ДМКУ, ДМКМ, ДМКУ или напочвенные дороги ДКНЛ до $\pm 10^0$, ДКН-1 до $\pm 6^0$, ДКН-2 до $\pm 20^0$.

Малопротяженные выработки (длина до 700–800 м) целесообразно проводить с использованием в качестве средств транспорта горной массы и вспомогательного транспорта самоходных вагонов, тип и горнотехнические условия применения которых выбираются в соответствии с рекомендациями, изложенными в п.п. 7.10 и 7.12.

7.14. Локомотивный транспорт и канатную откатку следует применять во всех выработках, по которым в процессе эксплуатации предусмотрены эти виды транспорта.

В качестве призабойного средства обмена рекомендуется применять:

– в горизонтальных выработках при групповом обмене вагонеток перегружатели типа ППЛ в комплексе с накладно-вкладными односторонними съездами конструкции "Южгипрошахт"; при обмене одиночными вагонетками эти же съезды или перекатные платформы типа ППРІ-900 или УП, а также перестановщики проходческого оборудования;

– в наклонных выработках при групповом обмене вагонеток перегружатели; при обмене одиночными вагонетками – тупиковые разминовки с обязательной установкой предохранительных барьеров.

7.I5. Выбор вида транспорта горной массы и вспомогательного транспорта должен уточняться технико-экономическим расчетом, учитывающим конкретные горногеологические условия проведения выработок, т.к. при изменении этих условий конкурентоспособность отдельных видов транспорта может измениться.

7.I6. Тип проходческого транспортного оборудования по выработке (для транспортирования горной массы и вспомогательный) должен быть максимально унифицирован с типом транспортного оборудования, который будет применяться в выработке в период ее эксплуатации.

В случае невозможности соблюдения такой преемственности, выбор типа транспортного оборудования по выработке сводится к экономическому сравнению возможных вариантов. При этом каждый из сравниваемых вариантов должен обеспечивать проведение выработки с планируемой скоростью и проверяться по сечению выработки (безопасные зазоры до и после осадки), углу наклона и выдержанности профиля выработки в разрезе и плане, ее протяженности, а также,по возможности, обеспечения требуемого способа выемки угля и породы (совместный или раздельный).

7.I7. Призабойный транспорт (горной массы и вспомогательный) используется только на период проходки выработки.

Призабойный транспорт горной массы является промежуточным звеном, осуществляющим технологическую увязку между средством погрузки и средством транспорта горной массы по выработке.

При использовании на горнопроходческих работах для транспортирования горной массы по выработке ленточных конвейеров,в качестве средств призабойного транспорта горной массы рекомендуется применять перегружатели и скребковые конвейеры или самоходные вагоны; при использовании рельсового транспорта в качестве таких средств рекомендуется применять: для групповой загрузки вагонеток – подвесные и передвижные перегружатели, для обмена вагонеток – переносные и передвижные призабойные разминовки, перекатные платформы; при использовании самоходных вагонов в комплексе с проходческими комбайнами бурового типа можно применять бункер-перегружатели.

7.I8. Транспортная цепочка: призабойный транспорт – транспорт по выработке, должна обеспечить прием и транспортирование по выработке горной массы в количестве, обеспечивающем проведение выработки не только с планируемыми темпами, но также и продолжительный прием и транспортирование горной массы при рабоче проходческого комбай-

на, погрузочной машины или скреперного погрузчика в условиях наиболее благоприятного режима их работы.

Приемная способность средства транспорта должна на 5-10% превышать техническую характеристику средства погрузки, а при наличии в транспортной цепочке нескольких транспортных звеньев, такая величина превышения должна быть у каждого последующего звена транспортной цепочки по сравнению с предыдущим звеном.

7.19. *Эффективность работы конвейерного транспорта* определяется технической характеристикой этого вида транспорта и применяемых призабойных средств. При рельсовом транспорте эффективность его работы и работы подготовительного забоя в целом во многом зависит от выбора типа призабойного средства обмена вагонеток и установления шага его переноски.

Оптимальный шаг переноски призабойных средств обмена определяется из выражения:

$$L_{\text{опт.пер.}} = \sqrt{\frac{2\, t_{\text{пер.}}\, K_з\, V_в\, v}{S_{\text{пр.}} K_р}}\ , \text{ м},$$

где $t_{\text{пер.}}$ - затраты времени на переноску средств, мин;
$K_з$ - коэффициент заполнения вагонетки;
$V_в$ - емкость вагонетки, м^3;
v - средняя скорость движения вагонетки, м/мин;
$S_{\text{пр.}}$ - сечение выработки в проходке, м^2;
$K_р$ - коэффициент разрыхления горной массы.

7.20. Наиболее эффективным средством обмена являются односторонние накладно-вкладные съезды конструкции "Южгипрошахт". Оптимальный шаг их переноски составляет 8,0 м при трудоемкости 20-30 чел/мин. Применение съездов такой конструкции позволяет иметь в непосредственной близости от забоя призабойный тупик для расположения оперативно расходуемых материалов и на расстоянии 50-70 м от забоя тупик для размещения в нем суточного запаса материала.

7.21. Призабойный вспомогательный транспорт предназначен для механизированного снабжения проходческого забоя материалами в пределах призабойной зоны: доставкой материалов от мест их временного складирования к местам их непосредственного потребления. Места складирования располагаются в конечном пункте движения средств вспомогательного транспорта по выработке. Номенклатура материалов, требуемых для конструктивного оформления выработок различного сечения и при различных темпах проведения подготовительных выработок, приведена в п.п. 4.844.13 настоящих "Основных положений...".

7.22. При рельсовом транспорте доставку материалов рекомендуется осуществлять в пакетах или контейнерах с помощью специальных грузовых платформ типа ПУТ9.

При использовании пневмоколесного транспорта доставка материалов по выработке и ее призабойной части осуществляется вагонами, позволяющими транспортировать материалы непосредственно к забою в любом виде - поштучно, в связках, пакетах, контейнерах.

7.23. При использование на проходке выработок ленточных конвейеров в качестве средства призабойного вспомогательного транспорта целесообразно применять грузовые электрокабельные самоходные вагоны, выполняющие одновременно и функции призабойного транспорта горной массы.

7.24. На *выбор схемы откатки самоходными вагонами влияют* длина выработки и тип средства погрузки, в комплексе с которым работают вагоны. В зависимости от длины выработки может использоваться один вагон (при $L \leq$ 350–400 м) или два (при 350–400 м $\leq L <$ 700–800м). При проведении выработок тупиковым забоем длиной более 700–800 м самоходные вагоны целесообразно использовать только совместно с другим видом транспорта. Самоходные вагоны могут работать в комплексе с проходческими комбайнами и погрузочными машинами на гусеничном ходу.

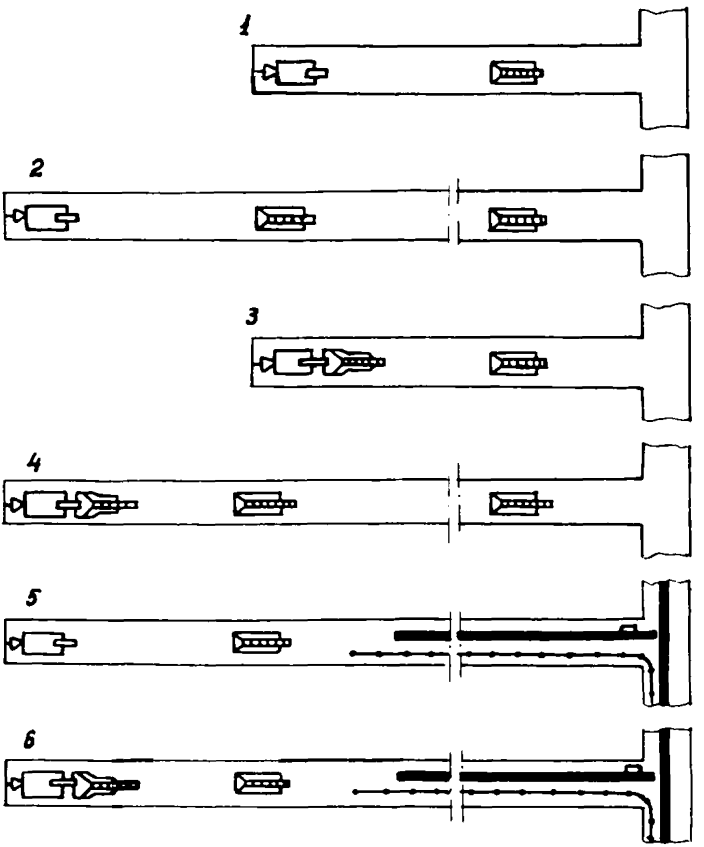
На рис. 7.I. показаны возможные схемы откатки самоходными вагонами, которые могут быть использованы при проведении выработок. Схемы отличаются между собой количеством самоходных вагонов и наличием или отсутствием бункер-перегружателя.

Схема I. Рекомендуется применять в комплексе с буропогрузочными машинами типа ПНБ и проходческими комбайнами со стреловидным исполнительным органом при длине выработок не более 350–400 м. Совместно с конвейерным транспортом данная схема может использоваться и при проходке более протяженных подготовительных выработок. В этом случае самоходный вагон выполняет функции промежуточного транспортного звена между комбайном и конвейером (рис.7.I, схема 5).

Схема 2. Рекомендуется для работы в комплексе с буропогрузочными машинами типа ПНБ и проходческими комбайнами со стреловидным исполнительным органом в выработках длиной от 350–400 до 700–800 м.

Схема 3. Рекомендуется применять в комплексе с комбайнами бурового типа при проходке коротких выработок (до 350–400 м). Совместно с конвейерным транспортом данная схема может быть использована при проходке протяженных выработок (рис.7.I, схема 6).

СХЕМЫ ОТКАТКИ САМОХОДНЫМИ ВАГОНАМИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК



Условные обозначения



Комбайн | Электрокабельный самоходный вагон | Бункер-перегружатель

Рис.7.I.

Схема 4. Рекомендуется применять для работы в комплексе с комбайнами бурового типа при проходке выработок длиной от 350–400 м до 700–800 м.

7.25. В табл. 7.I приведены рекомендуемые наборы транспортного оборудования для наиболее типичных горнотехнических условий проведения подготовительных выработок.

Таблица 7.I

Рекомендуемые наборы транспортного оборудования на горноподготовительных работах

№№ п/п	Транспортное оборудование в выработке на период ее эксплуатации	Транспорт горной массы		Вспомогательный транспорт	
		по выработке	призабойный	по выработке	призабойный
I	2	3	4	5	6
I.	Ленточный конвейер и монорельсовая дорога	Тот же тип ленточного конвейера, что и при эксплуатации выработки	Скребковый конвейер СР-70М. Перегружатель ППЛ-Iк	Тот же тип монорельсовой дороги, что и при эксплуатации выработки	Нет[x)]
		-"-	Самоходный вагон ВС5Э, ВСI5Э	-"-	Самоходный вагон ВС5Э или ВСI5Э
2.	Ленточный конвейер и рельсовый путь	Тот же тип ленточного конвейера, что и при эксплуатации выработки	СР-70М, ППЛ-Iк	Рельсовый	Рельсовый
		Электровозная откатка	Рельсовый, средство обмена *накладно*-вкладной съезд ЮГШ	Рельсовый	Рельсовый
3.	Рельсовый транспорт	Электровозная откатка ($\alpha < \pm 3^0$)	Рельсовый, средство обмена - съезд ЮГШ	Рельсовый	Рельсовый

Продолжение таблицы 7.I

I	2	3	4	5	6
		Бесконечная откатка ($\alpha = \pm 3^0 + \pm 8^0$)	Рельсовый, средство обмена – тупиковая разминовка или перекатное устройство типа ШПРI	Рельсовый	Рельсовый
		Ленточный телескопический проходческий конвейер ЛТП80 ($\alpha = \pm 3^0 + \pm 10^0$)	Мостовой перегружатель	Напочвенная дорога	Нет[x)]
		Концевая откатка ($\alpha > 10^0$)	Рельсовый, средство обмена – тупиковая разминовка	Рельсовый	Рельсовый
		Самоходные вагоны ВС59 или ВСI59 ($\alpha = \pm 12^0$, несущая способность почвы не менее 2МПа, $L_{выр}$ не более 700–800 м)	Самоходные вагоны ВС59 или ВСI59	Самоходные вагоны ВС59 или ВСI59	Самоходные вагоны ВС59 или ВСI59
4.	Монорельсовая дорога	Ленточный телескопический проходческий конвейер ЛТП80	Мостовой перегружатель	Тот же тип монорельсовой дороги, что и при эксплуатации выработки	Нет[x)]
		Электровозная откатка ($\alpha < \pm 3^0$)	Рельсовый, средство обмена – съезд ЮГШ	Рельсовый	Рельсовый

Продолжение таблицы 7.I

I	2	3	4	5	6
		Самоходные вагоны ВС5Э или ВСI5Э ($L_{выр} \leq 700$–800 м; $\alpha \leq \pm 12^{0}$)	Самоходные вагоны ВС5Э или ВСI5Э	Самоходные вагоны ВС5Э или ВСI5Э	Самоходные вагоны ВС5Э или ВСI5Э
5.	Напочвенная дорога	Ленточный телескопический проходческий конвейер ЛЛТП80 ($\alpha \leq \pm 10^{0}$)	Мостовой перегружатель	Тот же тип напочвенной дороги, что и при эксплуатации выработки	Нет[x)]
		Концевая откатка ($\alpha > 10^{0}$)	Средство обмена вагонеток – тупиковая разминовка	Тот же тип напочвенной дороги, что и при эксплуатации выработки	Рельсовый
6.	Не оборудуется транспортом	Ленточный телескопический проходческий конвейер ЛЛТП80 ($L_{выр} > 700$–800 м; $\alpha \leq \pm 10^{0}$)	Мостовой перегружатель	Монорельсовая или напочвенная дорога	Нет[x)]
		Самоходные вагоны ВС5Э или ВСI5Э ($L_{выр} \leq 700$–800 м; $\alpha \leq \pm 12^{0}$)	Самоходные вагоны ВС5Э или ВСI5Э	Самоходные вагоны ВС5Э или ВСI5Э	Самоходные вагоны ВС5Э или ВСI5Э

Продолжение таблицы 7.I

1	2	3	4	5	6
		Электровозная откатка ($\alpha < \pm 3^0$)	Рельсовый, средство обмена – съезд ЮГШ	Рельсовый	Рельсовый
		Скребковые конвейеры типа СР-70М ($f_{кр} \leq 4$)	Те же скребковые конвейеры	Монорельсовые или напочвенные дороги	Нет[x)]
		Скребковые конвейеры типа СР-70М ($f_{кр} \leq 4$)	Те же скребковые конвейеры	Рельсовый	Рельсовый

x) В настоящее время в стадии создания находятся средства призабойного вспомогательного транспорта (графа 7): подъемно-тяговая установка на монорельсовом ходу (Гипроуглегормаш, ИГД им.А.А.Скочинского), гидравлические тали типа ТГН3, машина подвесная грузопроходческая МПГ, подъемник электрический ПЭ(НПО "Углемеханизация"), тягач-подъемник ТП (НПО "Углемеханизация"), грузоподъемное транспортное устройство на монорельсовом ходу (ПечорНИИпроект), бурокрепежный комплекс МБК-I для проведения наклонных выработок (ВНИИОМШС).

8. ТРАНСПОРТ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

Общие положения и рекомендации по выбору видов транспорта материалов и оборудования

8.1. В целях реализации основных прогрессивных направлений развития подземного транспорта, доставка материалов и оборудования по различным звеньям технологической схемы транспорта шахты должна удовлетворять комплексно взаимосвязанным требованиям единой системы вспомогательного транспорта шахты. Эта система должна надежно и бесперебойно обеспечивать работу очистных и подготовительных забоев при высоких технико-экономических показателях ее эксплуатации за счет:

- взаимоувязки параметров принципиальных технологических транспортных схем с горногеологическими условиями разрабатываемого месторождения, технологическими схемами и параметрами вскрытия и подготовки, системами разработки и проветривания, а также условиями работы горнотранспортных машин и оборудования в шахте;
- транспортирования материалов, собираемых в местах складирования на поверхности в укрупненные грузовые единицы (пакеты, контейнеры и т.п.), предопределяющие сохранность материалов от нарушения их физико-механических качеств и от потерь в процессе транспортирования;
- соответствия параметров грузовой единицы грузоподъемности и габаритным размерам подвижного состава шахтного транспорта;
- комплексной взаимоувязки организации работ по материально-техническому снабжению, складированию и транспортированию материалов до мест потребления (производственные участки);
- рационального решения вопроса выбора пунктов формирования материала в укрупненных единицах (завод-поставщик, центральный склад или база, шахтный расходный склад и т.д.);
- доставки грузовых единиц без их расформирования в процессе транспортирования;
- взаимоувязки работы вспомогательного транспорта с транспортом основного грузопотока;
- доставки материалов и оборудования по календарным графикам в соответствии с планом оснащения забоев и с учетом выдачи на поверхность металлолома, демонтированного оборудования, отработанных масел и др.;
- соответствия пропускной способности транспортных звеньев существующим и перспективным грузопотокам;

- маневренности системы, т.е. возможности наращивания или сокращения ее работы в зависимости от динамики развития горных работ (изменение места расположения производственного участка в шахте или расстояния транспортирования);

- простоты установки и обслуживания системы;

- способности надежной работы в случае оседания арочной крепи и вспучивания почвы выработки;

- комплексной механизации погрузочно-разгрузочных транспортных и складских операций;

- исключения технических, технологических и организационных факторов, приводящих к травматизму, соблюдения надлежащих санитарно-гигиенических условий труда и обеспечения комфортных условий труда для обслуживающего персонала.

8.2. Для доставки материалов и оборудования, как правило, должны предусматриваться следующие виды транспорта:

- по главным горизонтальным выработкам при локомотивном транспорте основного грузопотока - рельсовый локомотивный;

- по главным горизонтальным выработкам при конвейерном транспорте основного грузопотока - монорельсовый, самоходный нерельсовый или локомотивный рельсовый;

- по участковым выработкам - монорельсовый, рельсовый (локомотивный или напочвенные дороги), а также самоходный нерельсовый;

- по бортовым выработкам при системе разработки столбами по падению (восстанию) - монорельсовый или самоходный нерельсовый, а в отдельных случаях - рельсовый локомотивный;

- по бремсбергам и уклонам - монорельсовый, рельсовый (одноконцевая канатная откатка или напочвенная дорога).

8.3. Допускается использовать параллельно установленные в одной выработке:

- монорельсовые дороги - с конвейерами, с самоходными машинами;

- напочвенные дороги - с конвейерами;

- самоходные машины - с конвейерами или с монорельсовыми дорогами;

- моноканатные дороги - с конвейерами.

При использовании самоходных машин совместно с другими транспортными средствами, зона действия последних должна быть отделена бордюрами, отбойниками и т.п., исключающими заезд самоходных машин в эту зону.

Указанные ограничения не распространяются на узлы сопряжений и пересечений транспортных средств, а также на перегрузочные пункты.

8.4. Одновременная работа конвейера и транспортного средства для перевозки материалов и людей ограничивается следующими условиями.

Перевозка людей и грузов монорельсовой, напочвенной или моноканатной дорогой, а также самоходными машинами при включенном конвейере допускается при углах наклона выработки до 10^{0}.

Перевозка грузов монорельсовыми или напочвенными дорогами при работающем в одной с ними выработке ленточном конвейере, допускается при углах наклона выработки не более 18^{0}, если конвейер оборудован ловителями ленты.

Во всех остальных случаях конвейер должен быть выключен, а линия управления им заблокирована от несанкционированного включения.

Откатка концевым канатом в конвейеризированной выработке всегда производится при остановленном конвейере и может использоваться только для обслуживания этой выработки и конвейера.

8.5. В некоторых случаях возможна установка в одной выработке двух параллельно действующих напочвенных дорог. При этом дороги с одной тормозной тележкой (ДКН, ДКНГ, ДКНЛ, ДКНЛГ) - можно совмещать только в горизонтальных (до 0,050) выработках. Также лишь в горизонтальных выработках допускается одновременная перевозка людей двумя параллельно установленными дорогами.

8.6. При выборе вида вспомогательного транспорта отдельного звена необходимо учитывать:

- требуемый объем и номенклатуру перевозимых грузов, массу и размеры наиболее тяжелых грузовых единиц и производительность доставки;

- вид вспомогательного транспорта в смежных звеньях с тем, чтобы избежать или свести к минимуму перегрузки с одного вида транспорта на другой (при наличии перегрузочных операций последние должны быть полностью механизированы);

- спуск груза в шахту должен осуществляться средствами рельсового транспорта независимо от вида вспомогательного транспорта, принятого по шахте (рельсовый, монорельсовый и т.д.), за исключением случаев выхода на поверхность самоходных вагонов или монорельсовых дорог с дизельным локомотивом;

- независимость работы погрузочного пункта на приемно-отправительной станции при поточной технологии работы локомотивного транспорта от погрузочных, разгрузочных, перегрузочных и маневровых

работ на сопрягаемых звеньях вспомогательного транспорта, а также минимальную продолжительность и удобства выполнения этих операций.

Выбор вида вспомогательного транспорта для конкретной технологической схемы транспорта необходимо обосновывать технико-экономическим расчетом с учетом конкретных горногеологических и горнотехнических условий. При этом необходимо учитывать, что при изменении условий (длины транспортирования, объемов перевозок и др.) сравнительная конкурентоспособность отдельных видов вспомогательного транспорта может изменяться. Однако вид транспорта для доставки вспомогательных материалов по конкретному транспортному звену и шахте в целом должен соответствовать виду транспорта, обеспечивающему доставку подземных рабочих к рабочему участку в течение регламентируемого времени с момента посадки в транспортное средство на поверхности.

Схему работы вспомогательного транспорта принимать в соответствии с "Технологическими схемами транспорта вспомогательных материалов в шахту".

Основными исходными данными, определяющими виды и объем перевозок вспомогательных материалов и оборудования, являются:

- число очистных и подготовительных забоев, темпы их подвигания;
- принятая технология горных работ;
- протяженность поддерживаемых выработок;
- номенклатура и параметры доставляемых грузов.

Канатная откатка по наклонным выработкам

8.7. Одноконцевую канатную откатку предусматривать для оборудования бремсбергов и уклонов в соответствии с положениями п.п. 8.I - 8.5.

8.8. К оборудованию концевых канатных откаток относятся: канаты, прицепные устройства, поддерживающие или отклоняющие ролики, предохранительные устройства, оборудование заездов, пускорегулирующая аппаратура, специальные людские вагонетки.

8.9. Техническая характеристика малых подъемных машин, применяемых для концевой откатки, приведена в таблице П.I.20.

8.I0. Для наклонных подъемов следует принимать круглопрядные канаты двойной свивки с линейным и точечно-линейным касанием проволок по ГОСТам 7668-80, 3077-80 и 3079-80.

8.II. Для направления канатов, уменьшения износа шпал, стоек и канатов необходимо применять поддерживающие и направляющие ро-

лики. Расстояние между роликами на прямолинейных участках следует принимать не более 20м. При резких перегибах трассы следует предусматривать роликовые батареи. Рельсовый путь должен укладываться на деревянные шпалы.

8.I2. Для вновь проектируемых установок выбор подъемной машины, электродвигателя и каната для одноконцевого наклонного подъема производится по заданным объемам сменных и суточных перевозок, горнотехническим условиям (углы наклона, длина откатки) и по числу вагонеток, работающих в наклонных выработках.

8.I3. Определение числа вагонеток (платформ) в составе из условия прочности сцепки осуществляется по формуле:

- для грузового подъема

$$z \leqslant \frac{P_{сц}}{(G+G_0)\cdot(\omega\cos\alpha_{max}+\sin\alpha_{max})g}, \qquad (8.I)$$

где $P_{сц}$ - допустимое усилие на сцепке, даН;

G_0 - масса тары вагонетки (платформы), кг;

G - масса груза, кг;

ω - коэффициент сопротивления движению вагонетки (табл. 8.I);

α_{max} - максимальный угол наклона рельсовых путей, градус;

g - ускорение свободного падения, м/с^2.

Таблица 8.I

Значения коэффициента сопротивления движению состава вагонеток по наклонным выработкам угольных шахт при наибольшей скорости движения (по данным МакНИИ)

Масса груза в одной вагонетке, т	до 3 м/с			3 - 5 м/с		
	Число вагонеток в партии					
	I-5	6-9	I0 и более	I-5	6-9	I0 и более
до I	0,026	0,036	0,040	0,039	0,054	0,060
I - 2	0,022	0,028	0,033	0,030	0,042	0,050
2 - 3	0,0I6	0,022	0,027	0,024	0,033	0,040
более 3	0,0I5	0,020	0,024	0,022	0,030	0,030

- для пассажирского подъема

$$z \leq \frac{P_{сц}}{(90\, n_д + G_0)\cdot(\omega\cdot\cos\alpha_{max} + \sin\alpha_{max})\, g}, \qquad (8.2)$$

где 90 - средняя масса одного пассажира, кг;

$n_д$ - число посадочных мест в одной вагонетке.

Полученное число вагонеток (платформ) округляется до ближайшего меньшего числа. При этом по условиям эксплуатации при грузовых подъемах рекомендуется принимать $z \leq 12 \div 15$, при $L_в \leq 2700$ мм и $z \leq 8 \div 10$, при $L_в \geq 2800$ мм ($L_в$ - длина вагонетки или платформы, мм).

8.14. Определение необходимого числа вагонеток в грузовом составе z из расчета обеспечения заданного объема перевозок осуществляется по формуле:

$$z = \frac{A_{сут}\cdot K_р\cdot T_ц}{T_м\cdot 3{,}6\cdot G}, \qquad (8.3)$$

где $T_ц$ - продолжительность цикла , см. формулу (8.43);

$T_м$ - нормативное время работы подъема в сутки, см. формулу (8.17),

$K_р$ = 1,5 - коэффициент резерва, учитывающий неравномерность работы всей системы подъема.

Полученное значение z должно быть не выше значения, рассчитанного по условию прочности сцепки вагонетки.

8.15. Для предварительного выбора каната по массе 1 м длины значение $P'_к$, даН, определяется по наибольшему допустимому усилию в канате:

$$P'_к = \frac{z\cdot(G + G_0)\cdot(\omega'\cdot\cos\alpha_{max} + \sin\alpha_{max})}{\frac{\sigma_в}{m\cdot\gamma_0} - L_р\cdot(\omega'_к\cdot\cos\alpha_{ср} + \sin\alpha_{ср})}, \qquad (8.4)$$

где $\sigma_в$ = (140 ÷ 180)·10^7, Н/м^2 - предел прочности металла проволок каната на разрыв;

m - статический запас прочности каната в соответствии с требованиями ПБ (для грузовых подъемных установок m = 6,5, для людских подъемных установок m = 9,0);

γ_0 = 830000 ÷ 930000 Н/м^3 - приведенная удельная масса каната (в среднем γ_0 = 900000 Н/м^3);

$\omega'_к$ = 0,15 ÷ 0,35 - коэффициент сопротивления движению каната при трении о ролики и почву (обычно принимают $\omega'_к$ = 0,3);

$L_р$ - расчетная длина каната вне барабана подъемной машины, м;

$\alpha_{ср}$ - средний угол наклона рельсовых путей, градус.

$$\alpha_{ср} = \frac{L_1 \cdot \alpha_1 + L_2 \cdot \alpha_2 + \ldots + L_n \cdot \alpha_n}{\sum_1^n L_i} , \qquad (8.5)$$

где L_i - участок рельсового пути с углом наклона α_i, м;

α_i - угол наклона рельсового пути на участке L_i;

Расчетная длина каната вне барабана машины определяется по формуле:

$$L_р = L + L_{з.н} + L_{к.х.} , \qquad (8.6)$$

где L - максимальная длина откатки по прямолинейному участку наклонной выработки, м;

$L_{з.н.}$ - длина заезда нижней приемной площадки, м;

$L_{к.х.}$ - длина канатного хода, м.

8.16. Выбор каната подъемной установки осуществляется по предварительно определенной массе 1 м каната ($P'_к$) в соответствии с таблицами ГОСТов из условия, что масса 1 м принятого каната ($P_к$) должна быть равна или больше значения, рассчитанного по наибольшему статическому усилию, действующему на канат, т.е.

$$P_к \geq P'_к . \qquad (8.7)$$

Фактический запас прочности принятого каната определяется по формуле:

$$m' = \frac{Q_{раз}}{S_{ст.max}} , \qquad (8.8)$$

где $Q_{раз}$ - суммарное разрывное усилие всех проволок, принятое в соответствии с ГОСТом на канат, Н;

$S_{ст.max}$ - максимальное статическое натяжение, Н: при грузовом подъеме $S_{ст.max}$ определяется по формуле:

$$S_{ст.гр.max} = \{[z(G + G_0) + Q_б] \cdot (\omega' \cos\alpha_{max} + \sin\alpha_{max}) + P'_к \cdot L_р \cdot (\omega'_к \cdot \cos\alpha_{ср} + \sin\alpha_{ср})\} q ; \qquad (8.9)$$

при пассажирском подъеме -

$$S_{\text{стп.max}} = \{[z\cdot(90\cdot П_д + G_0) + Q_б]\cdot(\omega\cdot\cos\alpha_{max} + \sin\alpha_{max}) + P_к\cdot L_р\cdot(\omega'_к\cdot\cos\alpha_{ср} + \sin\alpha_{ср})\}q \quad , \quad (8.10)$$

где $Q_б$ - масса балласта, необходимая для осуществления самокатного движения, кг.

8.17. Проверка массы состава на самокатное движение.

При малых углах наклона рельсового пути ($\alpha_{min} = 5 - 9^0$) производится проверка способности состава на самокатное движение из условия, что значение силы тяги при спуске по наклонной выработке должно быть больше допустимого толкающего усилия, обеспечивающего самокатное движение, т.е.

$$F_{дв.} \geq F_т \quad , \quad (8.11)$$

где $F_{дв.}$ - значение силы тяги, Н, определяется по формулам: при спуске порожних вагонеток (платформ) по уклону

$$F_{дв.} = [(z\cdot G_0 + Q_б)\cdot(\sin\alpha_{min} - \omega\cdot\cos\alpha_{min}) + P_к\cdot L_c\cdot(\sin\alpha_{ср} - \omega'_к\cdot\cos\alpha_{ср})]q \quad ; \quad (8.12)$$

при спуске груза по бремсбергу

$$F_{дв.} = \{[z\cdot(G_0 + G) + Q_б]\cdot(\sin\alpha_{min} - \omega\cdot\cos\alpha_{min}) + P_к\cdot L_c\cdot(\sin\alpha_{ср} - \omega'_к\cdot\cos\alpha_{ср})\}q \quad , \quad (8.13)$$

здесь α_{min} - минимальный угол наклона рельсовых путей, градус;

L_c - расстояние от оси подъемной машины до конца участка пути с минимальным углом наклона α_{min} , м;

$F_т$ - допустимое толкающее усилие, обеспечивающее самокатное движение (1500 ÷ 2000 Н для грузовых вагонеток, 2000 ÷ 2500 Н для пассажирских).

8.18. Определение параметров подъемной машины и ее выбор.

Определение параметров барабана производится из условия, что для машин, устанавливаемых в подземных выработках, соотношение

между диаметрами барабана $D_б$ и каната $d_к$ должно быть $D_б \geq 60 \cdot d_к$, а минимальная ширина барабана должна соответствовать длине наматываемого каната.

При определении ширины барабана учитывается, что в соответствии с ПБ для всех видов подъемов при $\alpha \leq 60^0$ допускается три слоя навивки каната.

При наличии более одного слоя навивки, реборда барабана должна выступать над верхним слоем на $2{,}5\, d_к$.

Ширина навивочной поверхности однобарабанной подъемной машины с цилиндрическим барабаном (без учета увеличения диаметра навивки очередным слоем) определяется по формуле:

$$B_б = \left(\frac{L_р + L' - L_х}{\pi \cdot D_б \cdot n_с} + n_т + n_д \right) \cdot \left(\frac{d_к + \varepsilon}{1000} \right), \text{ м.} \qquad (8.14)$$

Более точно значение $B_б$ определяется с учетом увеличения диаметра каната при навивке и числа слоев навивки по формуле:

$$B_б = \left\{ \frac{L_р + L' - L_х}{\pi \cdot n_с \left[D_б + d_к (n_с - 1) \right]} + n_т + n_д \right\} \frac{d_к + \varepsilon}{1000}, \text{ м.} \qquad (8.15)$$

где L' = 30 ÷ 40 м – резервная длина каната, компенсирующая отрезаемые куски каната для испытания (при сроке службы каната 3 года);

$L_х$ – длина канатного ходка, м (принимается из условия привязки камеры подъемной машины);

$n_с$ – число слоев навивки;

$n_т$ – число витков трения ($n_т \geq 3$ при барабанах, футерованных деревом или пластмассой, и $n_т \geq 5$ при барабанах, не футерованных фрикционными материалами);

$n_д$ – дополнительные витки, учитывающие незаполняемую часть барабана у реборд (принимается 0,5 витка при однослойной, 1,5 витка при двухслойной и 2,5 витка при трехслойной навивке каната на барабан);

ε – зазор между смежными витками, определяемый диаметром каната (см. ниже).

Диаметр каната $d_к$, мм	20–30	более 30
Зазор между смежными витками, мм ..	2,5	3

Для барабанов с нарезными канавками, зазор принимается в зависимости от принятого шага навивки по данным завода-изготовителя.

Допустимая минимальная длина канатного ходка должна быть не менее длины, определяемой по условию соблюдения угла девиации ($1^0\ 30'$).

Тип подъемной машины	Ц-1,2х1	Ц-1,6х1,2	Ц-2х1,5	Ц-2х2	Ц-3х2,2
Допустимая длина канатного ходка, L_x, м	20	25	30	40	42

8.19. Предварительный расчет мощности электродвигателя, (кВт)

$$N = \frac{S_{ст.max} \cdot 0{,}95 \cdot V_{max}}{1000 \cdot \eta_{з.н.}}, \qquad (8.16)$$

где V_{max} – принятая скорость подъема, непревышающая регламентируемую ПБ, м/с;

$\eta_{з.н.}$ – к.п.д. редуктора (для двухступенчатого редуктора подъемной машины $\eta_{з.н.} = 0{,}96$, одноступенчатого – 0,98).

Время работы подъемной установки в сутки (ч) определяется по продолжительности цикла и требуемому числу подъемов в зависимости от объема перевозок и расчетного коэффициента резерва на неравномерность работы откатки.

При грузовом подъеме время работы подъемной установки составляет

$$T_г = K_р \cdot 3{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot T_ц \cdot n_i \leqslant T_м, \qquad (8.17)$$

где $T_м$ – нормативное время работы подъема в сутки, принимается для вновь проектируемых шахт – 18 ч, для действующих и реконструируемых – 20 ч;

$T_ц$ – продолжительность цикла, с;

n_i – требуемое число подъемов (спусков) вагонеток с углем или породой из подготовительных забоев и от ремонта выработок, платформ со вспомогательными материалами и оборудованием.

Число n_i определяется по формуле:

$$n_i = \frac{A}{z \cdot G}, \qquad (8.18)$$

где A – количество груза, проходимого через наклонную выработку в сутки, т.

Время (мин) пассажирских перевозок на подъем и спуск людей (смены)

$$T'_{пп} = \frac{T_ц \cdot N_л}{60 \cdot П_д \cdot z} \leq T_н \text{, мин,} \qquad (8.19)$$

где $T_н$ – регламентируемое время на подъем (спуск) смены по участку, мин;

$N_л$ – число людей, подлежащих перевозке в течение смены.

8.20. Определение продолжительности цикла подъема (спуска) производится в соответствии с принятой диаграммой работы подъема (трех или многопериодная)

$$T_ц = \sum t_i + \sum t_к + T_п \text{, с.} \qquad (8.20)$$

В общем виде, при построении диаграммы работы, учитываются затраты времени ($\sum t_i$): при ускоренном ($t_у$), равномерном ($t_р$) и замедленном ($t_з$) движениях по заездам и по наклонной выработке.

К затратам времени на выполнение вспомогательных операций ($\sum t_к$) относится время: выборки зазоров в системе (1,5 с); перевода стрелки (10 с); перецепки каната (при грузовом подъеме) и пауза (θ = 100 ÷ 120 с); изменения направления движения и др. Пауза $T_п$ учитывается при подъеме-спуске людей.

Время паузы на посадочных площадках определяется по формуле:

$$T_п = 2 \cdot [\, K_1 (t_п + t_в + t_{доп} \cdot z) + t_с \,] \text{, с,} \qquad (8.21)$$

где K_1 – коэффициент, учитывающий тип посадочной площадки, K_1 = 1 – при двусторонних и 1,25 – при односторонних посадочных площадках;

$t_в$, $t_п$ – время соответственно на выход и посадку на одно сидение (принимается в соответствии с рекомендациями, указанными в табл. 9.3);

$t_{доп}$ = 3 с – дополнительное время, зависящее от числа вагонеток в составе;

z – число вагонеток в составе;

$t_с$ = 5 с – время на подачу сигнала.

Продолжительность ускоренного (замедленного) и равномерного движения состава определяется из выражений:

$$t_{y(з)} = \frac{v_i}{j_{iy(з)}}, \quad с; \qquad (8.22)$$

$$t_p = \frac{L_{in}}{v_i'}, \quad с, \qquad (8.23)$$

где v_i, v_i' – соответственно скорость движения при ускоренном (замедленном) и равномерном движении, м/с;

$j_{iy(з)}$ – ускорение (замедление), м/с^2;

L_{in} – путь, проходимый составом с равномерной скоростью, м, определяется по формуле:

$$L_{in} = L_0 - (L_y + L_з), \text{ м}, \qquad (8.24)$$

здесь L_0 – длина всего участка пути, м, принимается по проекту с учетом схемы маневровых работ на заездах, м;

L_y, $L_з$ – длина участка пути, проходимого в соответствии с ускоренным или замедленным движением, м.

Значения v_i, v_i', $j_{iy(з)}$ для различных участков трассы приведены ниже:

Параметры	v_i x), м/с	v_i' xx), м/с	$j_{iy(з)}$, м/с^2
Заезд	I,5	I,0	0,3
Наклонная выработка..	5xxx)		0,5

При грузовом подъеме следует принимать многопериодную диаграмму с числом периодов не менее пяти, при пассажирском подъеме без заездов – трехпериодную.

8.2I. Определение составляющих времени цикла и построение диаграммы движения (рис. 8.I).

Скорость движения на прямолинейном участке:

$$v_p = \frac{0{,}95 \cdot \pi \cdot D_б \cdot n_{дв}}{60 \cdot i_{ред}} \leq v_{max}, \text{ м/с}, \qquad (8.25)$$

где $n_{дв}$ – частота вращения вала электродвигателя, об/мин, определяется из выражения:

---

x) при перевозке груза, xx) при перевозке людей,

xxx) при скиповом подъеме составляет 7 м/с.

ТАХОГРАММА РАБОТЫ ПОДЪЕМА

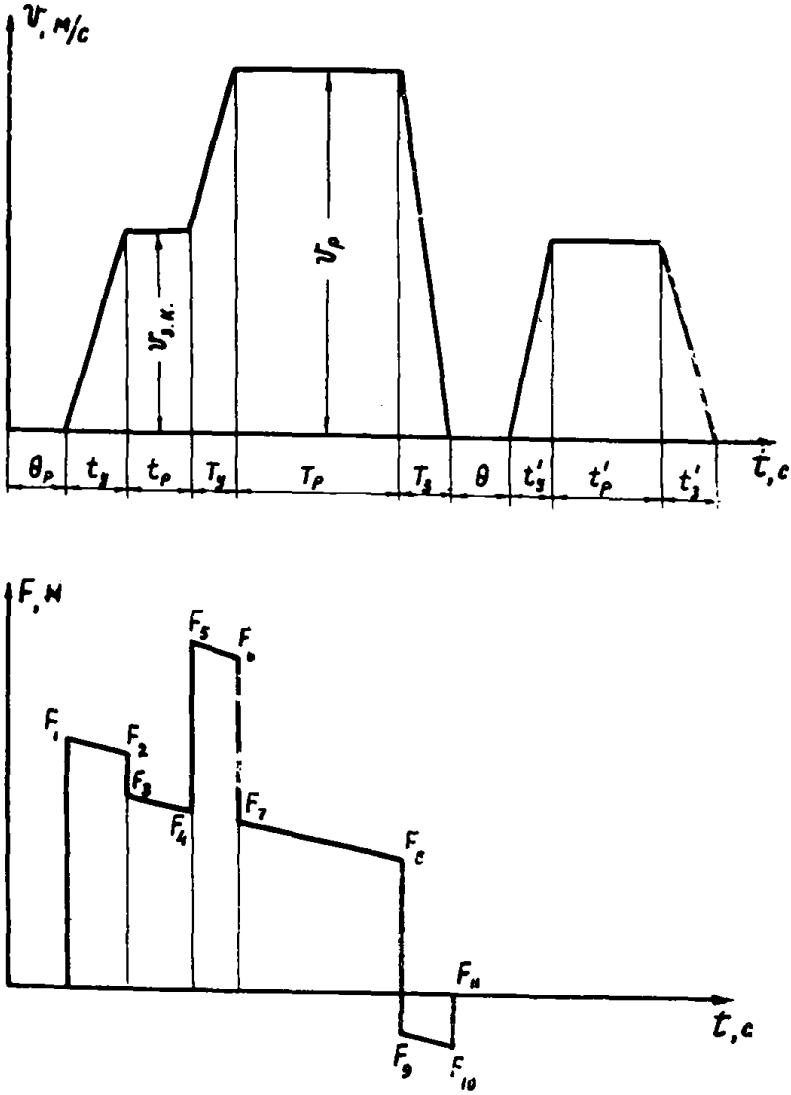


Рис.8.I

$$n_{дв} = \frac{60 \cdot v_{max}}{\pi \cdot D_б} \quad ; \qquad (8.26)$$

$i_{ред}$ - передаточное число редуктора машины.

По полученному значению принимается каталожная частота вращения вала электродвигателя и по формуле (8.25) определяется расчетная скорость $v_р$.

Время ускоренного и замедленного движения на заезде нижней приемной площадки:

$$t_{у(з)} = \frac{v_{зк}}{j_{у(з)}} \quad , \ с, \qquad (8.27)$$

где $v_{зк}$ - скорость движения на закруглении и стрелках, принимается 1,5 м/с.

Путь, проходимый составом:

за время $t_{у(з)}$ со скоростью $v_{зк}$

$$l_0 = 0{,}5 \cdot v_{зк} \cdot t_{у(з)} \quad , \ м; \qquad (8.28)$$

по заезду с равномерной скоростью

$$l_1 = L_{зн} - l_0 \quad , \ м, \qquad (8.29)$$

где $L_{зн}$ - длина заезда нижней приемной площадки (со стрелочным переводом), м.

Время равномерного движения состава по заезду:

$$t_р = \frac{l_1}{v_{зк}} \quad , \ с. \qquad (8.30)$$

Время ускоренного движения состава на прямолинейном участке:

$$t_у = \frac{v_р - v_{зк}}{j_{уп}} \quad , \ с. \qquad (8.31)$$

Путь ускоренного движения на прямолинейном участке:

$$L_п = \frac{v_р + v_{зк}}{2} \cdot t_у \quad , \ м. \qquad (8.32)$$

Время замедленного движения на прямолинейном участке:

$$t_з = \frac{v_р}{j_{зп}} \quad , \ с. \qquad (8.33)$$

Путь замедленного движения на прямолинейном участке:

$$L_{зп} = \frac{v_р}{2} \cdot t_з \quad , м. \tag{8.34}$$

Путь на прямолинейном участке при равномерном движении:

$$L_п = L_с - (L_0 + L_1 + L_п + L_{зп}), м, \tag{8.35}$$

где $L_с$ - длина пути, проходимая составом от нижней приемной площадки до стрелочного перевода, расположенного на заезде верхней приемной площадки, м,

$$L_с = L_{пс} + L_{зн} \quad , м, \tag{8.36}$$

здесь $L_{пс}$ - длина пути, м, проходимая составом на прямолинейном участке до стрелочного перевода, расположенного на заезде верхней приемной площадки.

Время движения состава с равномерной скоростью на прямолинейном участке:

$$T_р = \frac{L_п}{v_р} \quad , с. \tag{8.37}$$

Время ускоренного и замедленного движения на заезде верхней приемной площадки:

$$t'_{у(з)} = \frac{v_{зк}}{\dot{\vartheta}_{у(з)}} \quad , с. \tag{8.38}$$

Путь, проходимый составом за время ускоренного (замедленного) движения:

$$L'_{у(з)} = 0{,}5 \cdot v_{зк} \cdot t_{у(з)} \quad , м. \tag{8.39}$$

Путь, проходимый составом на заезде верхней приемной площадки с равномерной скоростью:

$$L'_1 = L_{зв} - (L'_у + L^0_з), м. \tag{8.40}$$

Время движения состава с равномерной скоростью на заезде верхней приемной площадки:

$$t_р = \frac{L'_р}{v_{зк}} \quad , с. \tag{8.41}$$

Продолжительность цикла:

$$T_{ц} = 2(t_{у(з)} + t_{р} + t_{у(з)} + T_{р} + t'_{у(з)} + t'_{р}) + \Sigma t_{кi} + T_{п} \text{ , с.} \quad (8.42)$$

8.22. Суточный баланс времени работы подъемной установки при грузовом подъеме:

$$T_{сут} = K_{р} \cdot 0,28 \cdot 10^{-3} \cdot T_{ц} \cdot n_{i} + T_{о} \leqslant 24,0, \text{ ч,} \quad (8.43)$$

где $T_{о}$ - время на осмотр установки, которое следует принимать для вновь проектируемых установок - 6 ч, для действующих - 4 ч (согласно руководству по техническому обслуживанию и ремонту шахтных подъемных установок МУП СССР, Донецк, 1980 г.).

Для пассажирского подъема продолжительность цикла:

$$T_{ц} = \frac{2 \cdot L}{v_{ср}} + T_{п} \text{ , с,} \quad (8.44)$$

где $T_{п}$ - время паузы на посадочных площадках. Определяется по формуле (8.21).

8.23. Динамика подъема на примере семипериодной диаграммы.

Сумма приведенных масс подъемной установки:

$$\Sigma M_{пр} = P_{м} + P_{рот} + P_{ред} + z \cdot G_{0} + z \cdot G + (6 \cdot \pi \cdot D_{б} + L_{р} + L) P_{к}, \quad (8.45)$$

где $P_{м}$ - приведенная масса подъемной машины без редуктора, кг,

$$P_{м} = \frac{G \cdot D^{2}_{рот} \cdot 10^{3}}{G \cdot D^{2}_{бар}} \text{ , } \quad (8.46)$$

здесь $G \cdot D^{2}_{бар}$ - маховой момент барабана подъемной машины, кН·м^{2}.

Приведенная масса ротора электродвигателя, кг:

$$P_{рот} = \frac{G \cdot D^{2}_{рот} \cdot 10^{3}}{G \cdot D^{2}_{бар}} \cdot i^{2}_{ред} \text{ , } \quad (8.47)$$

где $G \cdot D^{2}_{рот}$ - маховой момент ротора электродвигателя, кН·м^{2}.

Приведенная масса редуктора, кг:

$$P_{ред} = \frac{G \cdot D^2_{ред} \cdot 10^3}{G \cdot D^2_{бар}} , \qquad (8.48)$$

где $GD^2_{ред}$ – маховой момент редуктора, приведенный к тихоходному валу, кН·м^2.

Значения величин G, $D_{бар}$, $D_{рот}$, $i_{ред}$, $D_{ред}$ принимать по каталожным данным заводов-изготовителей.

По расчетной приведенной массе ротора электродвигателя согласно каталога предварительно принимается двигатель.

Определение расчетных усилий на окружности навивки, Н, при различных этапах движения:

в начале ускоренного движения по заезду:

$$F_1 = F_{ист} + \sum M_{пр} \cdot j_{з.у} , \qquad (8.49)$$

$$F_{ист} = 1{,}15\, q \left\{ [z(G + G_0) + Q_б] \cdot (\sin\alpha_{ср} + \omega \cdot \cos\alpha_{ср}) + P_к \cdot L_р \cdot (\sin\alpha_{ср} + \omega'_к \cdot \cos\alpha_{ср}) \right\} ; \qquad (8.50)$$

в конце ускоренного движения по заезду:

$$F_2 = F_1 - P_к \cdot l_0 \cdot q \cdot (\sin\alpha_{ср} + \omega'_к \cdot \cos\alpha_{ср}); \qquad (8.51)$$

в начале равномерного движения по заезду:

$$F_3 = F_2 - \sum M_{пр} \cdot j_р ; \qquad (8.52)$$

в конце равномерного движения по заезду:

$$F_4 = F_3 - P_к \cdot L_1 \cdot q \cdot (\sin\alpha_{ср} + \omega'_к \cdot \cos\alpha_{ср}); \qquad (8.53)$$

в начале ускоренного движения на прямолинейном участке:

$$F_5 = F_4 + \sum M_{пр} \cdot j_п ; \qquad (8.54)$$

в конце ускоренного движения на прямолинейном участке:

$$F_6 = F_5 - P_к \cdot L_п \cdot q \cdot (\sin\alpha_{ср} + \omega'_к \cdot \cos\alpha_{ср}); \qquad (8.55)$$

в начале равномерного движения на прямолинейном участке:

$$F_7 = F_6 - \sum M_{пр} \cdot j_п ; \qquad (8.56)$$

в конце равномерного движения на прямолинейном участке:

$$F_8 = F_7 - P_к \cdot L_п \cdot g \cdot (\sin\alpha_{ср} + \omega'_к \cdot \cos\alpha_{ср}); \qquad (8.57)$$

в начале замедленного движения на прямолинейном участке:

$$F_9 = F_8 - \sum M_{пр} \cdot j_п ; \qquad (8.58)$$

в конце замедленного движения на прямолинейном участке:

$$F_{10} = F_9 - P_к \cdot L'_з \cdot g \cdot (\sin\alpha_{ср} + \omega'_к \cdot \cos\alpha_{ср}); \qquad (8.59)$$

усилие в начале движения на заезде верхней приемной площадки:

$$F_{11} = F_{11ст} = F_9 - P_к \cdot L'_у \cdot g \cdot (\sin\alpha_{ср} - \omega'_к \cdot \cos\alpha_{ср}); \qquad (8.60)$$

в конце движения на заезде верхней приемной площадки:

$$F_{12} = F_{12ст} = \frac{F_{11ст} \cdot t'_у + F_{14} \cdot t'_з}{t'_у + t'_з}; \qquad (8.61)$$

в начале замедленного движения на заезде верхней приемной площадки:

$$F_{13} = F_{12} - \sum M_{пр} \cdot j_з ; \qquad (8.62)$$

в конце замедленного движения на заезде верхней приемной площадки:

$$F_{14} = F_{14ст} - \sum M_{пр} \cdot j_з ; \qquad (8.63)$$

$$F_{14ст} = 1{,}15 \cdot g \{[z(G + G_0) + Q_б] \cdot (\sin\alpha_{ср} + \omega \cdot \cos\alpha_{ср}) - P_к \cdot L'_1 \cdot (\sin\alpha_{ср} + \omega' \cdot \cos\alpha_{ср})\}. \qquad (8.64)$$

8.24. Эффективная мощность и выбор электродвигателя.

Мощность электродвигателя определяется по формуле:

$$N_{эф} = \frac{F_{эф} \cdot v_р}{102 \cdot \eta_{з.п}}, \text{ кВт.} \qquad (8.65)$$

Эффективное усилие $F_{эф}$ (Н) определяется только по положительным усилиям:

$$F_{эф} = \sqrt{\frac{(F_1^2 + F_2^2) \cdot 0{,}5 t_у + (F_3^2 + F_4^2) \cdot 0{,}5 t_р + (F_5^2 + F_6^2) \cdot 0{,}5 \cdot t_у + T_р + (t_у + t_р + t_{уп} + t_з) \cdot 0{,}5 + 1/3 \cdot Q_п}}$$

$$+ (F_7^2 + F_7 \cdot F_8 + F_8^2) \cdot I/3 \cdot T_p + (F_9^2 + F_{10}^2) \cdot 0{,}5 \cdot t_3} \quad . \qquad (8.66)$$

В соответствии с найденным значением $N_{эф}$ по каталогу выбирается двигатель, установленная мощность которого ($N_{уст}$) должна быть $N_{уст} \geq N_{эф}$.

Проверка выбранного двигателя по нагреву, на перегрузку по максимальному значению усилия на окружности навивки производится по формуле:

$$\gamma_p = I{,}3 \frac{F_{max}}{F_{ном}} \leq \gamma_{доп} \quad , \qquad (8.67)$$

где F_{max} – максимальное усилие в течение цикла (принимается по диаграмме усилий), Н;

$F_{ном}$ – номинальное усилие, развиваемое двигателем, Н:

$$F_{ном} = \frac{1000 \cdot N_{уст} \cdot \eta_{з.п}}{v_p} \quad . \qquad (8.68)$$

Кратковременная перегрузка для подъемных установок с асинхронным двигателем принимается в пределах $\gamma_{доп} = 2 \div 3$, где $\gamma_{доп}$ – допустимая величина кратковременной перегрузки электродвигателя (принимается по каталогу).

Если $\gamma_p > \gamma_{доп}$, то необходимо изменить кинематический и динамический режим работы установки (уменьшить ускорение, снизить маховые массы и т.д.).

8.25. Проверка отсутствия напуска каната при спуске состава порожних вагонеток с максимальной скоростью вращения барабана подъемной машины производится из условия набегания каната на порожний состав вагонеток:

$$j_{pi} \geq j_{min} \quad , \qquad (8.69)$$

где j_{pi} – естественное ускорение состава при спуске порожних вагонеток на i-ом участке с i-м уклоном, м/с^2,

j_{min} – допустимое ускорение, м/с^2.

$$j_{pi} = \frac{[(z \cdot G_0 + Q_б) \cdot (i - \omega) + P_к \cdot L \cdot (i - \omega_к)] \cdot g}{z \cdot G_0 + Q_б + P_к \cdot L_i} \quad . \qquad (8.70)$$

Проверка отсутствия набегания состава на подъеме в конце цикла подъема, т.е. в период замедленного движения при предохранительном торможении, производится из условия:

$$j_т \leq j_{ст} \quad , \tag{8.71}$$

где $j_т$ – ускорение в период замедления, м/с^2;

$j_{ст}$ – естественное ускорение (замедление) груженого состава, м/с^2,

$$j_{ст} = \frac{F_{е.гр}}{M_{пр.гр}} \quad , \tag{8.72}$$

здесь $M_{пр.гр}$ – приведенная масса груженой поднимающейся ветви каната, Н·с^2/м;

$F_{е.гр}$ – статическое усилие в груженой поднимающейся ветви каната, Н,

$$F_{е.гр} = \{[z(G_0 + G) + Q_б]\sin\alpha_i + P_к\cdot(L_i - L_{зд})\cdot\sin\alpha_{ср} - [z(G_0 + G) + Q_б]\cdot\omega\cdot\cos\alpha_i - P_к\cdot(L_i - L_{зд})\cdot\omega'_к\cdot\cos\alpha_{ср}\}q, \text{ Н}; \tag{8.73}$$

$$M_{пр.гр} = [z\cdot(G_0 + G) + Q_б + P_к\cdot(L_i - L_{зп})]\cdot\frac{1}{q} \tag{8.74}$$

Для порожнего состава в режиме спуска:

$$j_э \leq j_{сп} \quad , \tag{8.75}$$

где $j_{сп}$ – естественное ускорение состава (замедление порожнего состава), м/с^2,

$$j_{сп} = \frac{F_{еп}}{M_{пр.п}} \quad , \tag{8.76}$$

здесь $F_{еп}$ – статическое усилие в порожней поднимающейся ветви, Н;

$M_{пр.п}$ – приведенная масса порожней поднимающейся ветви каната, кг,

$$F_{еп} = [(z\cdot G_0 + Q_б)\cdot\sin\alpha_i + P_к\cdot(L_i - L_{зп})\cdot\sin\alpha_{ср} - (z\cdot G_0 + Q_б)\cdot\omega\cdot\cos\alpha_i - P_к\cdot(L_i - L_{зп})\cdot\omega'_к\cdot\cos\alpha_{ср}]\cdot q \quad ; \tag{8.77}$$

$$M_{пр.п} = Z \cdot G_0 + Q_б + P_к \cdot (L_i - L_з). \qquad (8.78)$$

8.26. Определение тормозного момента, развиваемого в процессе предохранительного торможения, выполняется из условий кратности тормозного момента статическому, обеспечения минимального и максимального замедления. Окончательное значение тормозного момента принимается по максимальной расчетной величине.

Тормозной момент по условию его кратности статическому определяется в соответствии с требованиями § 323 Правил технической эксплуатации (ПТЭ) угольных и сланцевых шахт.

$$M_{Ti} = M_{ст} \cdot K \ , \qquad (8.79)$$

где $M_{ст}$ - максимальный статический момент при подъеме расчетного груза, Н·м,

$$M_{ст} = F_{ст\,max} \cdot R_б \ , \qquad (8.80)$$

здесь $F_{ст\,max}$ - максимальное статическое усилие на спускаемой ветви каната, Н;

$R_б$ - радиус тормозного обода подъемной машины, м;

K - коэффициент статической надежности тормоза (принимается в зависимости от угла наклона выработки α (§ 382 ПТЭ).

Угол наклона выработки α, градус	до 15	20	25	30 и более
$K = \frac{M_т}{M_{ст}}$	1,8	2,0	2,6	3,0

Тормозной момент, развиваемый в процессе предохранительного торможения, определяется из условий кратности тормозного момента статическому, обеспечения минимального и максимального замедления в режиме предохранительного торможения. Окончательное значение тормозного момента принимается по максимальному расчетному значению.

Требуемый тормозной момент для обеспечения минимального замедления (Н):

$$M_{T2i} = a''_{IT} \cdot M_{пр} \cdot \frac{D_б}{2} + M_{ст} , \qquad (8.81)$$

где a''_{IT} – среднее значение замедления подъемной установки в процессе предохранительного торможения при спуске груза – не менее 0,75 м/с^2, при углах наклона до 30°, и не менее 1,5 м/с^2, при углах наклона более 30° (§ 381 ПТЭ);

$M_{пр}$ – приведенная масса установки с учетом электродвигателя, определяется по формуле (8.45).

Тормозной момент для обеспечения максимального замедления:

$$M_{T3i} = a'''_{IT} \cdot M'_{пр} \cdot \frac{D_б}{2} - M_{ст} , \qquad (8.82)$$

где a'''_{IT} – среднее значение в процессе предохранительного торможения при подъеме груза, зависит от угла наклона расчетного участка. Оно должно превышать значения j_{ti}, принимаемого в соответствии с § 381 ПТЭ замедления (принимается 0,75 м/с^2 в соответствии с § 381 ПТЭ).

Угол наклона выработки α, градус	5	10	15	20	25	30	40	50 и более
Замедление, м/с^2	0,8	1,2	1,8	2,5	3,0	3,5	4,5	5,0

По принятому для дальнейшего расчета наибольшему из полученных значений требуемого тормозного момента определяются величины значений замедления A_{T1i} и A_{T2i} при предохранительном торможении:

при подъеме груза

$$A_{T1i} \leqslant A_{t1} , \qquad (8.83)$$

где A_{T1} – величина замедления при подъеме груза, м/с^2,

$$A_{T1i} = \frac{M_T + 0,5 \cdot F_{iгр} \cdot D_б}{M_{пр} \cdot 0,5 \cdot D_б} ; \qquad (8.84)$$

при спуске груза

$$A_{T2i} \geq A_{t2} \quad , \tag{8.85}$$

где A_{T2i} – замедления при спуске груза, м/с^2;
A_{t2} – регламентируемая величина замедления, принимается 0,75 м/с^2 в соответствии с § 381 ПТЭ.

Если сравниваемые расчетные значения замедлений при подъеме груза $A_{T1i} \leq A_{t1}$, а при спуске груза $A_{T2i} \geq A_{t2}$, то условия эксплуатации подъемной установки в соответствии с § 381 и 382 ПТЭ обеспечиваются.

8.27. Проверочный расчет существующей подъемной установки.

Проверочный расчет существующей подъемной установки производится в следующей последовательности:

Грузовой подъем.

Максимально допустимое число вагонеток в составе из условия прочности сцепки определяется по формуле (8.1).

Чтобы определить максимально возможную производительность подъемной установки, в начале расчета принимаем число вагонеток в составе, полученное по формуле (8.1) (максимальное), далее расчет ведется по формуле (8.3).

По выбранному канату проверяется существующая подъемная машина по формуле (8.14), для которой должно соблюдаться условие:

$$\begin{aligned} D_б &\leq D_{б.сущ}; \\ B_б &\leq B_{б.сущ}. \end{aligned} \tag{8.86}$$

Если это условие не выполняется, то уменьшается число вагонеток в составе и расчет повторяется до тех пор, пока условия (8.86) не будут соблюдены.

Определение максимально возможной концевой нагрузки существующей подъемной установки для данных горногеологических условий ведется по формулам:

Определение необходимого числа подъемов для выдачи всех заданных суточных объемов перевозок осуществляется по формуле:

$$n_г = \frac{A_п}{Z_н \cdot G \cdot 10^{-3}} + \frac{A_м}{Z_н} \quad , \tag{8.87}$$

где $Z_н$ – число вагонеток в составе, шт.;
G – полезная масса груза (породы) в вагонетке, кг;

$A_п$ – заданный суточный объем перевозок породы, т;

$A_м$ – заданный суточный объем перевозок материалов или оборудования, вагонеток (платформ), т;

Максимально возможная производительность подъемной установки за некоторое заданное или нормативное время составит:

$$A'_в = A_{ср} \cdot \frac{T}{T'_р} - A_м \cdot \frac{G \cdot K_u}{1000} , \qquad (8.88)$$

где T – заданное время, за которое требуется определить максимальную производительность подъемной установки, ч;

K_u = 0,3 ÷ 0,9 – коэффициент использования грузовых вагонеток для доставки оборудования и материалов.

Расчетное время работы подъема $T'_р$ (ч) для перевозки всего необходимого суточного объема с учетом коэффициента резерва на неравномерность работы подъемной установки ($K_р$) определяется по формуле:

$$T'_р = K_р \cdot \frac{T_ц \cdot n_г}{3600} , \qquad (8.89)$$

где $T_ц$ – продолжительность цикла, с.

Дальнейший (проверочный) расчет ведется по методике, по формулам (8.45 ÷ 8.64).

При проектировании эффективной мощности электродвигателя должно соблюдаться условие:

$$N_{эф} \leq N_{уст} , \qquad (8.90)$$

где $N_{уст}$ – установленная мощность электродвигателя, кВт.

Если условие (формула 8.90) не соблюдается, необходимо произвести замену установленного электродвигателя.

Если полученная эффективная мощность $N_{эф} > N_{уст}$ и нельзя произвести замену электродвигателя, необходимо уменьшить концевую нагрузку и повторить расчет с тем, чтобы определить параметры установки, соответствующие требованиям (формула 8.90).

На основании полученных результатов принимается окончательное решение.

П а с с а ж и р с к и й п о д ъ е м.

Максимально допустимое число вагонеток в составе определяется из условия прочности сцепки по формуле (8.2). При определении мак-

симально возможной производительности подъемной установки принимать число вагонеток в составе по формуле (8.2) (максимальное), далее расчет ведется по формуле (8.4).

По выбранному канату проверяется существующая подъемная машина, по формуле (8.I4), для которой должны соблюдаться условия, изложенные в формуле (8.86).

Если условия (8.86) не выполняются, уменьшают число вагонеток в составе и расчет повторяется до тех пор, пока условия (8.86) не будут соблюдены. Дальнейший расчет ведется по формулам (8.I2 ÷ 8.42).

Расчетное время работы подъемной установки в смену (мин), необходимое для спуска-подъема в сутки заданного количества людей, определяется по формуле:

$$T_{пн} = \frac{T_ц \cdot N_л}{z \cdot n_п \cdot 60} , \qquad (8.9I)$$

где $T_ц$ – время цикла подъема, с;
$N_л$ – количество людей, подлежащее спуску-подъему в сутки;
$n_п$ – количество посадочных мест в одной вагонетке;
z – число вагонеток на канате.

Максимально возможное количество людей, спускаемых или поднимаемых в сутки, при заданном времени работы подъема по доставке людей в течение смены, определяется по формуле:

$$N_{л\,max} = \frac{T_{пн} \cdot z \cdot n_п \cdot 200}{T_ц} , \qquad (8.92)$$

где $N_{л\,max}$ – максимально возможное количество людей, спускаемых или поднимаемых в сутки при заданном времени, чел.

Дальнейший расчет ведется по формулам (8.45 ÷ 8.64).

При определении эффективной мощности должно соблюдаться условие:

$$N_{эф} \leq N_{уст} , \qquad (8.93)$$

где $N_{уст}$ – установленная мощность существующего электродвигателя.

Если это условие не соблюдается, необходимо заменить установленный электродвигатель и расчет продолжить далее по формулам (8.67 ÷ 8.68).

Если полученная эффективная мощность $N_{эф} > N_{уст}$ и нельзя заменить электродвигатель, необходимо уменьшить концевую нагрузку и повторить расчет снова.

Программы расчета параметров одноконцевых пассажирских и грузовых наклонных подъемных установок на ЭВМ вошли в состав ТДП "Подземный транспорт" и находятся в ОФАПе ГВЦ Минуглепрома СССР, рег. № 333.

Монорельсовый транспорт

8.28. Монорельсовые дороги с канатным тяговым органом целесообразно применять на выемочных участках с малоразветвленной схемой горных выработок для транспортирования оборудования, материалов и людей по безрельсовым и конвейеризированным выработкам, закрепленным различными видами крепи и искривленным в горизонтальной и вертикальной плоскости.

8.29. Монорельсовые дороги с подвесными дизелевозами целесообразно применять на выемочных участках, имеющих большое количество сопрягающихся выработок, а также на шахтах с полной конвейеризацией транспорта угля. При применении дизелевозов, система монорельсовых путей должна обеспечивать возможность бесперегрузочного транспортирования вспомогательных грузов и перевозку людей между околоствольным двором или поверхностью (при наличии наклонного ствола или штольни) и очистными и подготовительными забоями или другими рабочими местами в шахте.

Монорельсовые дороги с подвесными дизелевозами могут применяться в шахтах опасных по газу и пыли, где допускается эксплуатация оборудования в исполнении "РВ", обеспечиваются установленные нормы разжижения выхлопных газов, температура окружающей среды +2 ... 35° С и запыленность воздуха не превышает 100 мг/м^3.

Допускается искривленность выработок в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

8.30. Выбор монорельсовых дорог с канатным тяговым органом, моноканатных и с дизельными локомотивами производится в соответствии с техническими характеристиками, приведенными в таблицах П.I.2I + П.I.23.

8.3I. При выборе типа монорельсовой дороги с канатной тягой необходимо стремиться к обеспечению транспортирования грузов и перевозки людей одной установкой на полную длину выработки.

8.32. Выбор весовой нормы монорельсового дизелевозного поезда, а также скорости его движения производится в зависимости от условий эксплуатации (уклон пути и др.) по тяговым параметрам локомотива.

Число конвейеров (поддонов) для доставки вспомогательных материалов определять в соответствии с п. 8.66.

8.33. Необходимое число дизелевозных составов для перевозки вспомогательных материалов $m_{дг}$ и людей $m_{дп}$ (при специализированных перевозках) по аналогии с числом рельсовых локомотивов соответственно составит:

$$m_{дг} = \frac{K_н \cdot A \cdot t_р}{60 \cdot Q_г \cdot (I - \Sigma K_т) \cdot T_{см} \cdot n \cdot n_1}, \text{ составов/смену} \qquad (8.94)$$

при пассажирских перевозках

$$m_{дп} = \frac{1000 \cdot N_п \cdot K_н \cdot P_п \cdot t_р}{Q_п \cdot (I - \Sigma K_п) \cdot (45 - t_1)}, \text{ составов/смену} \qquad (8.95)$$

где $Q_г$ – допустимая масса грузового поезда, т;

$Q_п$ – допустимая масса пассажирского поезда, т;

$\Sigma K_т$ – суммарный коэффициент тары грузового состава (контейнеров, подвесок и т.д. без учета локомотива);

$\Sigma K_п$ – суммарный коэффициент тары пассажирского состава (пассажирских вагонеток, подвесок и т.д. без учета локомотива);

$T_{см}$ – продолжительность смены, ч;

n_1 – расчетное число смен по доставке вспомогательных материалов;

$P_п$ – масса одного пассажира, кг;

t_1 – время передвижения людей к посадочным площадкам (включая время спуска в клети), мин;

$N_п$ – число пассажиров, перевозимых к началу смены;

$t_р$ – продолжительность одного рейса, мин;

A – планируемый расход всех видов материалов, транспортируемых в контейнерах или пакетах, т/год;

n – число рабочих дней в году;

$K_н$ – коэффициент неравномерности работы. Принимается в зависимости от сложности транспортной системы в пределах I,3 ÷ I,5.

Продолжительность рейса:

$$t_р = t_{погр} + \Sigma \frac{l_i}{K' \cdot v_{iгр}} + t_{разгр} + \Sigma \frac{l_i}{K' \cdot v_{i\,пор}} + t_{раз} \cdot n_{раз}, \text{ мин}, \qquad (8.96)$$

где $t_{погр}$, $t_{разгр}$ - длительность операций по погрузке и разгрузке, мин;

ℓ_i - длина отдельных (i) участков трассы, м;

$v_{i\,гр}$, $v_{i\,пор}$ - скорость движения с грузом и порожняком на отдельных (i) участках трассы, м/с (принимается по тяговой характеристике локомотива);

$K' = 0{,}8 \div 0{,}85$ - коэффициент, учитывающий снижение скорости движения (разгон, замедление) при прохождении криволинейных участков и стрелочных переводов;

$t_{раз}$ - продолжительность остановки и ожидания на разминовках; при равномерном распределении разминовок по трассе $t_{раз} = 2 \div 3$ мин; в сложных случаях $t_{раз}$ необходимо определять по графику движения;

$n_{раз}$ - число разминовок.

Производительность одного дизелевозного монорельсового состава:

$$Q_{д.с} = \frac{60 \cdot T_{см} \cdot Q_г \cdot (I - K_т)}{t_р \cdot K_н}, \quad т/смену. \qquad (8.97)$$

8.34. Число людских вагонеток и грузовых кареток в составе монорельсовой дороги с канатным тяговым органом определяется по величине наибольшей массы транспортируемого груза в зависимости от горнотехнических параметров выработок, грузопотоков и максимального количества людей, доставляемых ежесменно к месту работы и обратно.

Выбранную дорогу следует проверить на возможность доставки грузов и перевозки людей на данный участок в течение смены, т.е. определить потребное число рейсов за смену.

Потребное число рейсов в смену для доставки грузов:

$$m_{гр} = \frac{A_{см} \cdot K_н}{Q_р}, \qquad (8.98)$$

где $A_{см}$ - потребное количество грузов, доставляемых за смену, кг;

$Q_р$ - суммарная масса груза, доставляемого дорогой за один рейс, кг.

$$Q_р = Q - m \cdot Q_{пт} - n \cdot Q_{гт} - (Q_{кр.с} + Q_{пр}) - 3P_п - Q_к - \Sigma Q_j, \qquad (8.99)$$

где Q – допустимая масса состава, кг;
m – количество пассажирских тележек;
$Q_{пт}$ – масса порожней пассажирской тележки, кг;
n – количество грузовых тележек;
$Q_{гт}$ – масса порожней грузовой тележки, кг;
$Q_{пр.б}$ – масса приводной тележки с барабаном, кг;
$Q_{пр}$ – то же без барабана, кг;
$P_п$ = 90 кг – средняя масса одного пассажира. В грузовом составе допускается перевозка трех человек;
$Q_к$ – масса запаса каната на барабане приводной тележки;
ΣQ_j – масса j -той тары укрупненной грузовой единицы, кг.

Число рейсов в смену по перевозке людей:

$$m_п = \frac{N_{см}}{N_п} , \qquad (8.100)$$

где $N_{см}$ – число рабочих, подлежащих перевозке в смену;
$N_п$ – число рабочих, перевозимых дорогой за один рейс.

Продолжительность рейса при доставке грузов:

$$T_{гр} = \frac{2 \cdot \ell}{60 \cdot V_р} + t_п , \text{ мин}, \qquad (8.101)$$

где ℓ – расстояние доставки грузов, м;
$V_р$ – скорость движения состава, м/с (для дорог с регулируемой скоростью $V_р$ = 1,5 м/с);
$t_п$ – затраты времени, связанные с погрузкой и разгрузкой, мин.

Продолжительность рейса при перевозке людей:

$$T_п = \frac{2 \cdot \ell}{60 \cdot V_р} + t'_п , \text{ мин}, \qquad (8.102)$$

где $t'_п$ – затраты времени, связанные с посадкой и выходом людей из пассажирских тележек, мин. Следует принимать из табл. 9.3.

При определении потребного числа рейсов для доставки грузов и перевозки людей в течение смены следует исключить затраты времени на ежесменные осмотры оборудования и маршрута дороги, а также ежесуточные осмотры тягового каната.

Для выполнения потребного объема перевозок должно соблюдаться условие:

$$T_{см} \geqslant m_{гр} \cdot T_{гр} + m_{п} \cdot T_{п} + T_{осм}, \text{ мин}, \quad (8.103)$$

где $T_{осм}$ - затраты времени, не связанные с перевозками, мин.

Возможную часовую производительность дороги определяют:

при доставке грузов

$$Q_{гр} = \frac{60 \cdot Q_{р}}{T_{гр}}, \quad \text{т/ч}; \quad (8.104)$$

при перевозке людей

$$Q_{п} = \frac{60 \cdot m \cdot z}{T_{п}}, \quad \text{чел/ч}, \quad (8.105)$$

где z - вместимость пассажирской тележки, чел.

Транспорт напочвенными дорогами

8.35. Канатные напочвенные дороги целесообразно применять для транспортирования грузов и перевозки людей по участковым горным выработкам, имеющим переменный профиль рельсовых путей, в том числе:

по участковым, пройденным по направлению и повторяющим гипсометрию пласта;

по бортовым и сборным выработкам при системах разработки столбами по восстанию (падению);

по другим выработкам с рельсовыми путями, имеющими переменный профиль или односторонние наклоны.

Дороги могут также применяться для транспортирования горной массы при проходке горизонтальных и слабонаклонных выработок на шахтах, опасных по газу и пыли, а также в конвейеризированных выработках.

8.36. Дороги следует применять в выработках, закрепленных различными видами крепи и имеющих сечения не менее 6,0 и 6,7 $м^2$ и радиусы закруглений в горизонтальной плоскости не менее 12 и 20 м (ДКН1, ДКН2), 8 и 12 м (ДКНЛ1) соответственно для рельсового пути колеи 600 и 900 мм, выполненного из рельсов типа Р24 и Р33 (рельсовый путь для дороги ДКНЛ должен быть прямолинеен). Радиус закругления в вертикальной плоскости должен быть не менее 20 м. Дороги рекомендуется применять в выработках с устойчивыми почвами и при не-

обходимости доставки грузов массой более 6 т.

8.37. Техническая характеристика дорог, выпускаемых, а также планируемых к серийному выпуску, приведена в табл. П.I.24.

8.38. Допустимую массу состава в зависимости от угла наклона выработки и длины дороги следует принимать из номограмм, приводимых в руководствах по эксплуатации напочвенных дорог.

Допустимая масса состава, транспортируемого дорогой ДКНI, из-за специфики улавливающего устройства не должна превышать 22000 кг.

8.39. Суммарная масса груза $Q_р$, доставляемого дорогой за один рейс, составляет:

для грузолюдских дорог

$$Q_р = Q - n \cdot Q_{бт} - m \cdot Q_{пт} - 2 \cdot n \cdot P_п - Q_к - \Sigma Q_i - \Sigma Q_j \text{ , кг;} \quad (8.I06)$$

для грузовых дорог (грузолюдских дорог при гаражировании пассажирских тележек)

$$Q_р = Q - n \cdot Q_{бт} - 2 \cdot n \cdot P_п - Q_к - \Sigma Q_i - \Sigma Q_j \text{ , кг,} \quad (8.I07)$$

где Q – допустимая масса состава, кг;

n – количество буксировочных тележек;

$Q_{бт}$ – масса буксировочной тележки, кг;

m – количество пассажирских тележек;

$Q_{пт}$ – масса пассажирской порожней тележки, кг;

2 – количество посадочных мест в кабине буксировочной тележки;

$P_п$ = 90 кг – средняя масса одного пассажира;

$Q_к$ – масса запаса каната на буксировочных тележках, кг;

ΣQ_i – масса i -ой порожней платформы (вагонетки), кг;

ΣQ_j – масса j -ой тары укрупненной грузовой единицы, кг.

8.40. Количество груженых вагонеток (платформ) $N_в$ в составе определять по формуле:

$$N_в = \frac{Q - n \cdot Q_{бт} - m \cdot Q_{пт} - 3P_п - Q_к}{Q_в + Q_г} \text{ ,} \quad (8.I08)$$

где $Q_в$ – масса порожней грузовой вагонетки, кг;

$Q_г$ – масса груза в вагонетке, кг.

Примечание: Формула 8.I08 справедлива только для грузолюдских дорог (типа ДКН2). Для чисто грузовых дорог из числителя следует исключить $Q_{пт}$, а четвертое слагаемое числителя записать в виде $2Q_п$. Следует также учитывать, что при перевозке материалов и оборудования каждая вагонетка имеет "свою" массу.

число $N_в$ округляется до ближайшего меньшего целого числа.

8.41. Определение потребного числа рейсов для доставки грузов и перевозки людей, а также часовой производительности напочвенных дорог следует производить по изложенной выше методике (п.8.34), изменив формулу (8.105) на следующую:

$$Q_п = \frac{60(m \cdot z + 2 \cdot n)}{T_п} . \qquad (8.109)$$

Самоходный пневмоколесный транспорт

8.42. Самоходные пневмоколесные транспортные средства с дизельным приводом могут применяться в угольных и сланцевых шахтах любой категории по метану, опасных по внезапным выбросам угля и газа для доставки материалов и оборудования, а также для перевозки людей к производственным участкам шахты и обратно.

8.43. Для эксплуатации самоходных транспортных средств пригодны почвы с несущей способностью $Q > 20$ кг/см^2 ($б_{сж} > 400$ кг/см^2) и обеспечивающие коэффициент сцепления с колесами не менее 0,35-0,4. При длительной эксплуатации самоходных машин по слабым почвам, необходимы мероприятия по искусственному упрочнению поверхности проезжей части выработок.

Продольный профиль выработок должен иметь уклон, не превышающий 15^0, поперечный - не более 5^0. Средняя неровность подземной дороги не должна превышать 150 мм.

8.44. Скорость движения самоходных машин в подземных выработках не должна превышать 20 км/час. В проводимых выработках, а также в выработках, где отсутствует огражденный проход для передвижения людей, скорость самоходных машин не должна превышать 10 км/час. Скорость движения не более 5 км/час установлена: в проводимых выработках с шириной проезжей части менее чем на 1,0 м превышающей ширину машины; на сопряжениях, пересечениях, разминовках, а также в местах возможного выхода людей на проезжую часть; на выездах из гаражей, пунктов заправки или погрузки; при буксировке или объезде стоящей машины; при перевозке крупногабаритных нестандартных грузов.

При эксплуатации шахтных самоходных машин на пневмоколесном ходу необходимо руководствоваться "Нормативами безопасной эксплуатации самоходных пневмоколесных машин в угольных и сланцевых шахтах" (Макеевка, Донбасс 1985 г.).

8.45. Выработки, в которых эксплуатируется самоходный транспорт, должны иметь три обособленные зоны: проезжую часть для ма-

шин, проход для людей и отделение для других транспортных средств (если таковые имеются). Суммарная ширина указанных зон определяет минимальные габариты и площадь сечения выработок, в которых может использоваться самоходный транспорт. Выбор минимального сечения горных выработок должен производиться в соответствии с "Принципиальными технологическими схемами применения средств пневмоколесного транспорта на угольных шахтах" (Москва, ИГД им.А.А.Скочинского 1985 г.).

8.46. Исходными данными для расчета производительности и потребного количества самоходных вагонеток являются:

- маршруты перевозки грузов и расстояния транспортирования;
- объем грузов, доставляемый к рабочим местам в течение суток;
- коэффициент внутрисменного использования самоходных машин $K_и = 0,6 \div 0,7$. Значение коэффициента уточняется в процессе эксплуатации машин;
- коэффициент использования грузоподъемности, для ТГЛ-1,0 $K_г = 0,9 \div 1,0$. Значения коэффициентов также уточняются в процессе эксплуатации машин с учетом их конструктивных особенностей;
- длина доставки.

8.47. Длительность рейса по перевозке груза с поверхности рассчитывается по формуле:

$$T_{р.г.} = t_{погр} + t_{разгр} + t_г + t_п + t_{м.п.} + t_{пов} + t_{м.о.} + t_{сп} + t_{под}, \text{ мин}, \quad (8.110)$$

где $t_{погр}$ - время погрузки, мин;
$t_{разгр}$ - время разгрузки, мин;
$t_г$ - время движения груженой вагонетки, мин;
$t_п$ - время движения порожней вагонетки, мин;
$t_{м.п.}$ - продолжительность маневровых операций в блоке вспомогательного ствола, мин;
$t_{пов}$ - время движения от склада до устья вспомогательного ствола, мин;
$t_{м.о.}$ - продолжительность маневровых операций в околоствольном дворе, мин;
$t_{сп}$, $t_{под}$ - время спуска и подъема в клети, мин.

Продолжительность движения груженой вагонетки

$$t_г = \frac{60 \cdot L}{V_{ср.г.}}, \text{ мин}, \quad (8.111)$$

где L – длина доставки, км;

$V_{ср.г.}$ – средняя скорость движения на маршруте, км/ч.

Продолжительность движения порожней вагонетки

$$t_{п} = \frac{60 \cdot L}{V_{ср.п.}}, \text{ мин.} \qquad (8.112)$$

8.48. Продолжительность рейса по перевозке людей к местам производства работ и обратно

$$T_{р.л.} = 2 \cdot t_{пос} + 2 \cdot t_{в} + t_{дв}, \text{ мин,} \qquad (8.113)$$

где $t_{пос}$ – время посадки, мин;

$t_{в}$ – время высадки, мин;

$t_{дв}$ – продолжительность движения с людьми в обоих направлениях, мин

$$t_{дв} = \frac{60 \cdot 2 \cdot L}{V_{ср.л.}}, \text{ мин,} \qquad (8.114)$$

здесь $V_{ср.л.}$ – средняя скорость движения на маршруте с людьми, км/ч.

8.49. Сменная производительность самоходных машин рассчитывается по формуле:

$$Q_{см} = K_{и} \cdot \frac{K_{г} \cdot G}{T_{р.г.}} \cdot (T_{см} - T_{р.л.}), \text{ т,} \qquad (8.115)$$

где G – грузоподъемность вагонетки, т;

$T_{см}$ – продолжительность смены, мин.

8.50. Потребное количество машин по перевозке вспомогательных грузов определяется по формуле и округляется до большего целого числа

$$N = \left(\frac{V_{см}}{Q_{см}} \cdot K_{с} \cdot K_{ин} \right) + n_{1}, \text{ шт.,} \qquad (8.116)$$

где $V_{см}$ – сменный объем доставки вспомогательных грузов, т;

$K_{с}$ – коэффициент, учитывающий обслуживание одной машиной двух или более рабочих мест. В случае обслуживания только одного места $K_{с} = 1$, двух и более $K_{с} < 1$ (определяется конкретно для определенных технологических схем);

$K_{ин}$ – коэффициент инвентарности, учитывающий машины в ре-

зерве и ремонте $K_{ин}$ = I,3;

n_1 - количество маневровых машин на поверхности, шт.

8.5I. Количество самоходных машин, необходимых для перевозки людей

$$N_{л} = \frac{n_{л} \cdot T_{р.л.}}{P \cdot (45 - t_1)}, \text{ шт.,} \qquad (8.II7)$$

где $n_{л}$ - *количество одновременно доставляемых людей;*

P - число посадочных мест;

t_1 - время передвижения людей к посадочной площадке (включая время спуска в клети), мин.

8.52. Рассчитанное по приведенной методике количество самоходных машин не должно превышать допустимого количества одновременно работающих в выработке машин, рассчитанного по газовому фактору, обеспечивающему эксплуатацию транспортных средств без загрязнения рудничной атмосферы сверх установленных санитарных норм.

Расчет по газовому фактору следует производить в соответствии с "Временными нормами и техническими требованиями для безопасной эксплуатации дизельных локомотивов (машин) в угольных шахтах", разработанными в I975 г. МакНИИ.

8.53. Техническая характеристика самоходных вагонеток приведена в таблице П.I.26.

Средства пакетно-контейнерной доставки

8.54. *Для формирования штучных насыпных и наливных грузов в* укрупненные грузовые единицы следует принимать средства скрепления (обвязка, строп, кассета), поддоны или контейнеры.

Термины и определения средств пакетирования и контейнеров принимать по ГОСТ 20231-74 "Контейнеры грузовые. Термины и определения" и ГОСТ 21391-75 "Средства пакетирования грузов. Термины и определения".

8.55. Согласно ГОСТ I4.308-74 "Правила выбора средств механизации и автоматизации процессов перемещения тарно-штучных грузов" зона действия ПКД должна начинаться после последней технологической операции по изготовлению изделий на заводе-изготовителе (для условий угольной промышленности - центральный или групповой лесной склад, РРЗ, ЦЭММ, завод ЖБИ и т.д.) и заканчиваться первой технологической операцией по применению изделия в шахте или на ее поверхности.

Исходя из условий перемещения груза, в том числе и по горным выработкам, габариты пакета в поперечном сечении должны быть:

ширина до 600 мм, высота до 800 мм; диаметр (для цилиндрических пакетов) до 600 мм.

Масса брутто укрупненной грузовой единицы не должна превышать 5 т, предпочтительной является масса до 3,2 т. Ограничивающим фактором является грузоподъемность средств механизации ПРТС работ для подземных условий.

Грузовая единица должна иметь места строповки, обеспечивающие возможность применения серийных погрузочно-разгрузочных механизмов в подземных условиях.

8.56. В качестве средств пакетирования при пакетной доставке массовых грузов (лесных материалов, железобетонных изделий, металлоарочной крепи и других первоочередных объектов внедрения ПКД грузов) следует принимать:

стропы СР и СРГ конструкции ДонУГИ для связывания стоек рудничных деревянных в пакеты при пакетном способе хранения и транспортирования;

строп пакетирующий многооборотный СПМ конструкции НПО "Углемеханизация" для скрепления пакетов, сформированных из затяжек шахтных железобетонных и перевозки их от поставщика до мест потребления в шахте. Возможно использование этого стропа и для других штучных грузов (железобетонных стоек, шпал и др.);

кассеты ІКМ конструкции Днепрогипрошахта для образования и транспортирования пакета из металлокрепи от поставщика на шахтный склад или на рабочее место в шахте.

Для скрепления и транспортирования пакетов труб и рельсов следует принимать кассеты ІКТ и ІКР конструкции Днепрогипрошахта.

Технические характеристики средств пакетирования приведены в табл. П.І.27 - П.І.33.

8.57. В качестве контейнеров для доставки грузов, не поддающихся пакетированию, следует принимать:

контейнеры параметрического ряда типа К конструкции НПО "Углемеханизация";

контейнеры КМ-3 и КЗШ-3 для доставки шпал, лотков, тюбингов, затяжек и контейнер КЗ-2 - только для затяжек (конструкции ВНИИОМШСа);

контейнер универсальный для штучных грузов УК9 конструкции Днепрогипрошахт для доставки затяжек, лоткoв, шахтных стоек, бетонитов, длина которых не превышает І,5 м;

контейнер для металлической арочной крепи КМ9 конструкции Днепрогипрошахта.

Технические характеристики контейнеров приведены в табл.П.І.34.

8.58. В качестве поддонов, наряду с плоскими деревянными общепромышленного назначения типов П2, П4, 2П4, 2П04 по ГОСТ 9078-74, принимать поддоны специального назначения типа ПШГ9 конструкции Днепрогипрошахта и типа ПП конструкции Укрниипроекта.

Технические характеристики поддонов приведены в табл.П.I.35.

8.59. Для транспортирования контейнеров, оборудования, штучных и пакетированных грузов с поверхности до рабочих мест в шахте следует применять шахтные платформы параметрического ряда типа П для шахт с принудительным обменом вагонеток и платформы типа ПТ для старых шахт с самокатной откаткой вагонеток, оборудованных путевыми тормозами типа ПТ и гасителями скорости ГСП, а также специализированные платформы ПКМ-900, ПКМ-600, ПУТ9 и ПУТ9ВГ.

Организация-разработчик платформ типов П и ПТ - НПО "Углемеханизация", ПУТ - Днепрогипрошахт, ПКМ - ЭНИИОМТС.

Технические характеристики платформ приведены в табл. П.I.36.

Доставку пакетов массовых грузов можно производить в шахтных грузовых вагонетках.

Для доставки леса могут применяться также вагонетки типа ВЛ. Технические характеристики специальных вагонеток приведены в табл. П.I.4I.

8.60. Для спуска по вертикальным стволам длинномерных грузов под клетью и доставки их в шахте по горизонтальным и наклонным выработкам следует применять:

устройство для доставки длинномерных грузов УДГ9, конструкции Днепрогипрошахта;

устройство КПК-I конструкции ЭНИИОМТСа;

платформу для транспортировки длинномеров ПТД конструкции НПО "Углемеханизация" (два исполнения платформы предназначены для спуска грузов в шахтах с наклонными стволами до 35^{0}).

Транспортировку большегабаритного и тяжелого оборудования по горизонтальным и наклонным (до 35^{0}) выработкам следует производить на платформах ПТО конструкции НПО"Углемеханизация".

Технические характеристики этих устройств и платформ приведены в табл. П.I.37 - П.I.40.

8.6I. Транспортные средства и технологические схемы доставки смазочных материалов следует принимать в соответствии с "Руководством по организации смазочно-эмульсионного хозяйства предприятий угольной промышленности" (НГД им.А.А.Скочинского).

8.62. Шахтные расходные склады проектировать в соответствии с "Общесоюзными нормами технологического проектирования складских комплексов и ремонтно-механических мастерских шахт, рудников и обо-

гатительных фабрик горнодобывающей промышленности ОНТП 6-85 Минуглепрома СССР".

8.63. Транспортные средства доставки грузов монорельсовыми и напочвенными дорогами принимать в соответствии с требованиями п. 8.2.

8.64. Транспортирование вспомогательных грузов и оборудования по рельсовым путям осуществлять специальными платформами или вагонетками, откатываемыми по участковым выработкам малогабаритными локомотивами сцепной массой до 7 тс; по главным магистральным и грузолюдским магистральным вспомогательного назначения выработкам применять локомотивы, принятые на шахте для транспорта основного грузопотока. В случае технической целесообразности допускается применение локомотивов меньших сцепных масс.

Выбор весовой нормы поезда и определение необходимого количества локомотивов производить в соответствии с положениями, приведенными в разделе 6 "Локомотивный транспорт".

8.65. Необходимое число платформ, а также средств укрупнения материала в грузовые единицы, либо специальных вагонеток для доставки вспомогательных материалов при локомотивном транспорте определять по методу оборачиваемости.

8.66. В общем виде необходимое количество платформ ($m_{пл}$), для доставки материалов в укрупненных грузовых единицах, а также средств укрупнения материала в грузовые единицы ($m_к$) соответственно составит:

$$m_{пл} = \frac{\sum A_i \cdot K_н \cdot K_р}{q_{гр} \cdot n \cdot z \cdot K_2}, \quad шт/сут., \qquad (8.118)$$

$$m_к = \frac{\sum A_i \cdot K_н \cdot K_р}{q_{гр} \cdot n \cdot K_1}, \quad шт/сут., \qquad (8.119)$$

где A_i – планируемый расход каждого (i) вида материала, транспортируемого в укрупненных единицах, т/год (шт./год);

$q_{гр}$ – вместимость укрупненной грузовой единицы, т (шт.);

n – число рабочих дней в году;

z – количество укрупненных грузовых единиц, размещаемых на одной платформе;

$K_н$ = I,2 – I,3 – коэффициент неравномерности работы;

K_p = I,08 - I,I0 - коэффициент ремонта и резерва;

K_I, K_2 - коэффициенты оборачиваемости средств укрупнения материала в грузовые единицы в сутки. Для укрупненных расчетов шахт угольной промышленности можно принимать K_I = 0,30 - 0,35; K_2 = 0,45 - 0,55.

Определение потребного количества средств укрупнения материала в грузовые единицы (стропов, кассет,поддонов и др.), имеющих зону обращения от предприятия-поставщика до места использования в шахте, производится для каждого поставщика (не для шахты), исходя из объемов производства и вида продукции, структуры транспортных связей, способов и нормативных запасов хранения и др. ("Основными положениями..." не рассматриваются).

9. ПЕРЕВОЗКА ЛЮДЕЙ

Общие положения и рекомендации по выбору видов транспорта для перевозки людей

9.I. Механизированная перевозка людей должна обеспечивать их доставку к рабочим местам в шахте и обратно при обеспечении безопасности и комфортности в минимально возможное время, которое в любом случае не должно превышать 45 мин с момента посадки в средство шахтного транспорта (подъема) на поверхности.

9.2. Средствами транспорта для перевозки людей должны быть оборудованы все горные выработки, в которых согласно ПБ и ПТЭ, должна осуществляться механизированная доставка трудящихся.

9.3. Выбор транспортных средств производится, исходя из соответствия их технических характеристик конкретным горнотехническим условиям и обеспечения требований п.п. 8.6 и 9.I настоящих "Основных положений...".

Области применения различных средств транспорта для перевозки людей приведены в табл. 9.I; время доставки должно устанавливаться в соответствии с требованиями п. 9.4.

При возможности применения в данных условиях нескольких типов транспортных средств, решение следует принимать на основе технико-экономического сравнения вариантов.

Определение времени перевозки людей

9.4. Время перевозки людей должно определяться для каждого отдельного маршрута по формуле:

$$T_{дв.марш.} = \sum T_{мех.} + \sum T_{пеш.} + \sum T_{уз.сопр.} + \sum T_{орг.} \leq T_{регл.}\ ; \qquad (9.I)$$

или

$$T_{дв.марш.} = \sum \frac{L_{мех.}}{V_{мех.}} + \sum \frac{L_{пеш.}}{V_{пеш.}} + \sum T_{уз.сопр.} + \sum T_{орг.} \leq T_{регл.}\ , \qquad (9.2)$$

где $T_{дв.марш.}$ – расчетное время следования людей по маршруту;

$T_{регл.}$ – регламентированное время следования людей по маршруту;

Таблица 9.I

Облать применения средств транспорта для перевозки людей по горизонтальным и наклонным выработкам

Вид транспорта	Условия применения	Тип транспортного оборудования
Одноконцевая канатная откатка	Капитальные и участковые наклонные выработки (уклоны, бремсберги) с углом наклона свыше IO–I2°	Подъемные машины Ц-I,6 xI,2; Ц-2xI,5; Ц-2,5x2; Ц-3x2,2. Вагонетки типа ВДН
Электровозная откатка	Горизонтальные выработки на основных горизонтах и участковые выработки	Аккумуляторные электровозы АМ8, АМ8Д, 2АМ8Д, АРП7, АРВ7, АПР-I4. Контактные электровозы КIO, КI4. Вагонетки типа ВПГ. Секционные поезда типа ПСП
Монорельсовый транспорта	Участковые ярусные и этажные штреки, конвейерные и бортовые ходки	Монорельсовые дороги 6ДМКУ, ДМКУ, ДМКИ, 2ДМД
Транспорт напочвенными дорогами	Участковые горизонтальные и слабонаклонные выработки	Напочвенные дороги ДКН-I, ДКН-2, ДКНЛ
Транспорт моноканатными подвесными дорогами	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до 25°	Моноканатные дороги МДК, КГД
Конвейерный	Капитальные и участковые горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до +I8+ -I6°	Ленточные конвейеры унифицированного ряда

Примечание: Технические характеристики вагонеток и секционных поездов для перевозки людей приведены в табл. П.I.42.

$\sum T_{мех.}$ - суммарное расчетное время следования людей по всем механизированным транспортным звеньям;

$\sum T_{пеш.}$ - суммарное расчетное время следования людей по всем пешеходным маршрутам;

$\sum T_{узл.сопр.}$ - суммарное нормативное время, затрачиваемое в узлах сопряжения на всем маршруте;

$\sum T_{орг.}$ - суммарное время, затрчиваемое по организационным причинам;

$L_{мех.}$ - протяженность механизированного звена;

$V_{мех.}$ - расчетная скорость транспортного средства в пределах каждого транспортного звена;

$L_{пеш.}$ - протяженность пешеходного маршрута;

$V_{пеш.}$ - расчетная скорость пешехода на маршруте.

9.5. Для транспортных систем, ориентированных на доставку людей в минимальное расчетное время, выбор оборудования в соответствии с областями его применения должен быть направлен на минимизацию соответствующих слагаемых уравнения (9.I или 9.2), что достигается выбором транспортных средств и режимов их работы, обеспечивающих:

- минимальное количество транспортных звеньев, которое при проектировании новых и реконструкции действующих шахт не должно превышать трех от околоствольного двора. При этом количество пересадок не должно быть больше двух;

- перевозку людей с высокими расчетными скоростями[x]. Коэффициенты скорости и расчетные скорости транспортных средств, используемых для перевозки людей, для условий строящихся и реконструируемых шахт должны соответствовать данным табл. 9.2. Расчетные параметры транспортных средств, обеспечивающие перевозку людей с указанными в табл. 9.2 расчетными скоростями (весовую норму поезда, режимы движения и т.д.), принимать в соответствии с положениями соответствующих разделов настоящих "Основных положений...";

- затраты времени в узлах сопряжения транспортных средств:

а) на посадку-высадку людей в транспортные средства, определяются по данным табл. 9.3;

б) на пешие переходы со скоростью I м/с в узлах сопряжения, исходя из их минимальной протяженности, которая во всех случаях не должна превышать I00 м;

в) на ожидание посадки и отправления пассажирского поезда по горизонтальным выработкам - не более 6 мин;

---

[x] Под расчетной скоростью понимается произведение паспортной или максимально допустимой скорости на коэффициент скорости.

Таблица 9.2

Расчетные скорости перевозки людей

Наименование оборудования	Максимальная скорость, м/с	Коэффициент скорости	Расчетная скорость, м/с
Локомотивная откатка:			
контактными электровозами	5	0,75 ÷ 0,8	3,75 ÷ 4,0
аккумуляторными электровозами	3,75	0,75 ÷ 0,8	2,8 ÷ 3,0
Монорельсовые дизелевозные дороги	4,4	0,75 ÷ 0,8	3,3 ÷ 3,5
Дороги с канатным тяговым органом замкнутого типа	2	I	2
Концевые канатные откатки	5	0,9 ÷ 0,95	4,5 ÷ 4,75
Ленточные конвейеры	2 ÷ 3,I5	I	2 ÷ 3,I5
Канатные кресельные дороги	I,2	I	I,2

Таблица 9.3

Затраты времени в узлах сопряжения

Транспортное средство	Норматив времени, с	
	на посадку	на выход
Клеть одноэтажная	$n_к$ + I0	$n_к$ + I0
Клеть двухэтажная:		
при одной посадочной площадке	$n_к$ + 25	$n_к$ + 25
при двух посадочных площадках	$n_{эт}$ + I0	$n_{эт}$ + I0
Вагонетки пассажирские	I,4$n_в$	I,3$n_в$

где $n_к$, $n_{эт}$, $n_в$ – соответственно: количество людей, перевозимых клетью (одноэтажной, на каждом этаже многоэтажной клети), пассажирской вагонеткой (рельсовой или монорельсовой откатки).

г) на ожидание посадки в клеть на вертикальных и наклонных выработках, которое не должно превышать – при одноконцевом подъеме – времени полного цикла спуска-подъема, а при двухконцевом подъеме – времени, равного половине полного цикла спуска-подъема.

9.6. Объем пассажирских перевозок – пассажиропоток (количество людей, которых необходимо доставлять на все места работы, расположенные на маршруте) определять отдельно для каждого маршрута; при проектировании новых и реконструкции действующих шахт – по планируемой производительности рабочих или по расстановке на схеме горных выработок в соответствии с действующими нормами численности, а для действующих шахт – по фактической расстановке трудящихся по местам работы. Для расчета перевозки людей пассажиропоток принимать по наиболее загруженной смене.

9.7. Работа транспорта по перевозке людей должна быть увязана, с одной стороны, с режимом работы очистных и подготовительных участков, а с другой – с работой шахтного подъема, являющегося исходным звеном в общей технологической цепи перевозки людей.

9.8. При наличии на шахте нескольких маршрутов перевозки людей работу подъемной установки по спуску людей необходимо организовать таким образом, чтобы можно было комплектовать отдельные маршруты перевозки.

9.9. При значительном общешахтном пассажиропотоке, в ряде случаев, необходимо передвигать начало смены на разных участках с тем, чтобы обеспечить перевозку людей за нормируемое время.

9.10. Для увязки во времени и пространстве отдельных звеньев транспорта необходимо составлять график перевозки людей по отдельным маршрутам.

Выбор конвейеров для перевозки людей

9.11. Для перевозки людей применяются ленточные конвейеры: как специальные грузопассажирские, так и переоборудованные грузовые.

Для перевозки людей допускается применение конвейеров с номинальной скоростью движения ленты не более 3,15 м/с.

Конвейеры с шириной ленты 800 мм допускается применять в выработках с углом наклона до $\pm 10^0$, конвейеры с большей шириной ленты (1000, 1200 и 1600 мм), в выработках с углом наклона до $+18^0$ + -16^0.

Допускается перевозка людей одновременно с транспортированием горной массы, если размеры кусков угля или породы в местах посадки на ленту не превышают 150 мм.

Проезд людей на грузовой ветви под загрузочными устройствами (питателями, гезенками, печами и т.п.) не допускается. В этих слу-

чаях на участках конвейеров, используемых для перевозки людей, перед загрузочными устройствами должны быть станции схода, а после загрузочных устройств - станции посадки.

9.12. Пропускная способность ленточного конвейера при перевозке людей определяется по формуле:

$$N_л = \frac{(3600 - \frac{L_к}{v_к})v_к}{\ell}, \text{ чел/ч},$$

где $L_к$ - длина ленточного конвейера, м;
$v_к$ - скорость ленты при перевозке людей, м/с;
ℓ - расстояние между людьми, принимаемое не менее 5 м.

9.13. Время перевозки всех людей за смену ленточными конвейерами определяется по формуле:

$$T = \frac{N_л \cdot \ell + L_к}{60 \cdot v_к}, \text{ мин},$$

где $N_л$ - число людей, перевозимых в смену, чел.

9.14. При установке в одной выработке нескольких конвейеров необходимо учитывать протяженность пешего перехода людей от одного конвейера к другому, минимальное значение которого равно 20 м.

9.15. При конвейерах, имеющих одинаковую скорость движения ленты, время перевозки людей конвейерной линией определяется по формуле:

$$T_{к.л.} = \frac{N_л \cdot \ell + L_{к.л}}{60 v_к} + \frac{20 (n_к - 1) + 25 n_з}{60 v_{пеш}}, \text{ мин},$$

где $L_{к.л}$ - длина конвейерой линии, используемая для перевозки, м;
$n_к$ - число конвейеров в линии;
$v_{пеш}$ - скорость пешехода, м/с;
20 - протяженность пешего перехода между двумя смежными конвейерами, м;
$n_з$ - количество промежуточных загрузочных устройств в линии, которые необходимо обходить;
25 - протяженность пешего обхода промежуточных загрузочных устройств.

9.16. Перевозка людей ленточными конвейерами должна осуществляться по типовым или индивидуальным проектам, согласованным с МакНИИ или ВостНИИ. Проекты составляются в соответствии с требова-

ниями "Инструкции по перевозке людей ленточными конвейерами в подземных выработках угольных и сланцевых шахт".

В соответствии с этой инструкцией проект должен содержать:

а) техническую характеристику, чертежи общего вида и описание конструкции конвейера;

б) схему размещения конвейера в выработке с указанием ее сечения, углов наклона, габаритных размеров установленного оборудования и необходимых зазоров в характерных местах;

в) чертежи и описание конструкций станций посадки и схода, предохранительных устройств, средств сигнализации и контроля;

г) принципиальную и монтажную схемы управления, сигнализации и аварийного отключения конвейера с описанием принципа их работы;

д) расчет запаса прочности ленты и расчет устройств для ее улавливания в случае обрыва при углах наклона более 10^{0};

е) основные правила перевозки людей с указанием необходимых мер безопасности.

При использовании серийных конвейеров, предназначенных для перевозки людей, сведения по пунктам в,г,д приводить не обязательно.

9.17. Каждый конвейер для перевозки людей должен отвечать требованиям "Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах" и быть оборудован:

- станциями посадки и схода;
- средствами оповещения о подъезде к станциям схода;
- устройствами автоматического отключения конвейера при проезде пассажиром конечной станции схода;
- устройством для принудительного смещения пассажиров с нижней ветви ленты перед концевым барабаном (при перевозке на нижней ветви);
- устройствами для отключения конвейера с движущейся ленты;
- устройствами для автоматического улавливания ленты в случае ее обрыва (при углах наклона конвейера более 10^{0});
- устройствами автоматического отключения привода конвейера при сходе ленты в сторону на величину более 10% ее ширины.

Требования к устройству и расположению станций посадки и схода, средств сигнализации, аварийного отключения и защиты, к размещению конвейера в выработке и ее освещению, к организации перевозки людей конвейерами, а также правила езды на ленточных конвейерах приведены в "Инструкции по перевозке людей ленточными конвейерами в подземных выработках угольных и сланцевых шахт", утвержденной Минуглепромом СССР 23 марта 1984 г.

Перевозка людей моноканатными пассажирскими дорогами

9.18. Моноканатные пассажирские дороги следует принимать в основном на людских наклонных выработках.

Выбор моноканатных дорог производится в соответствии с техническими характеристиками, приведенными в таблице П.I.23.

9.19. Пропускная способность моноканатной кресельной дороги определяется по формуле:

$$N_л = \frac{(3600 - \frac{L_д}{v_д}) \cdot v_д}{\ell}, \quad \text{чел/ч},$$

где: $L_д$ - длина дороги, м;

$v_д$ - скорость тягового каната, м/с;

ℓ - расстояние между сидениями, м.

9.20. Время, необходимое на перевозку всех людей, следующих по маршруту в смену:

$$T = \frac{N_м \ell + L_д}{60 \cdot v_д}, \quad \text{мин},$$

где: $N_м$ - число людей, перевозимых в смену по рассматриваемому маршруту.

IO. ОКОЛОСТВОЛЬНЫЕ ДВОРЫ

Общие положения и рекомендации по выбору технологических схем транспорта в околоствольных дворах

IO.I. При строительстве новых и реконструкции действующих шахт рекомендуется применять типовые технологические схемы околоствольных дворов для локомотивного и конвейерного транспорта угля (горной массы), породы, материалов и оборудования.

IO.2. Технологическую схему околоствольного двора следует выбирать с учетом:

- взаимного расположения вертикальных стволов и генерального плана поверхностного комплекса;
- вида транспорта угля (горной массы), породы, материалов и оборудования;
- типа подвижного состава;
- количества направлений подхода груза в околоствольный двор (односторонние, двухсторонние);
- предполагаемой ориентировки ветвей околоствольного двора по отношению к главной откаточной выработке (параллельной, перпендикулярной, диагональной);
- намечаемого характера движения груженых и порожних вагонеток.

При рабочем проектировании руководствоваться утвержденными Союзшахтопроектом документами: "Новые типы околоствольных дворов", I98I г.; "Новые типы околоствольных дворов с комплексами перегрузочных станций для новых и реконструируемых шахт", I984 г.

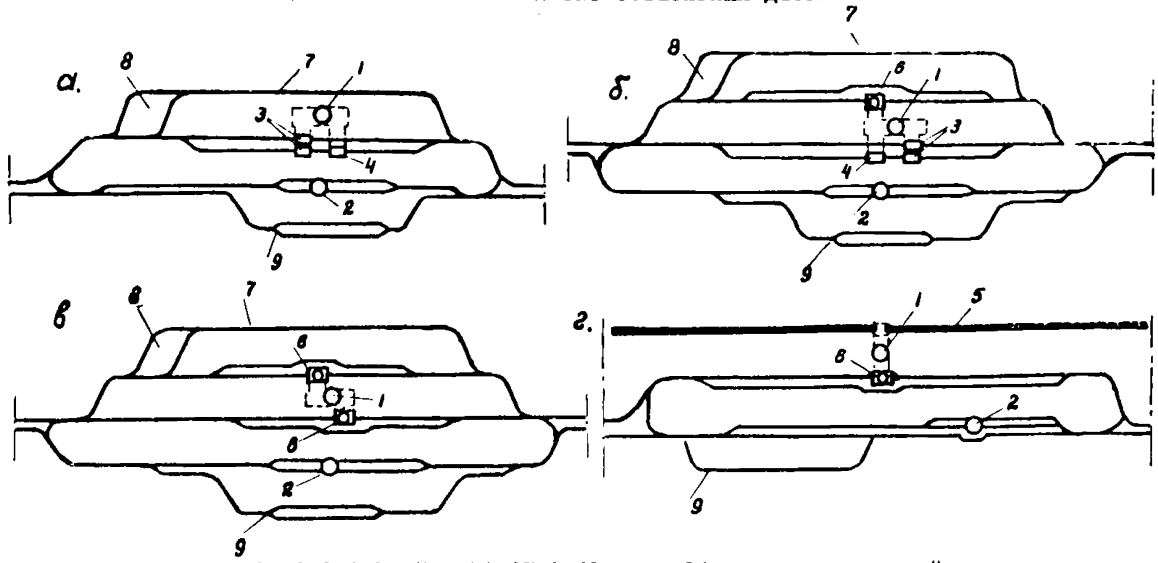
Рекомендуемые принципиальные схемы околоствольных дворов приведены на рис. IO.I.

IO.3. С учетом конкретных условий при разработке проекта околоствольного двора необходимо обеспечивать рациональную привязку его ветвей к главной откаточной выработке шахты.

IO.4. При эксплуатации секционных поездов (ПС3,5) и вагонеток с разгрузкой через дно (ВД, ВДК), технологические схемы околоствольных дворов должны обеспечивать поточное движение как специализированных, так и смешанных электровозо-составов.

Не допускается сортировка смешанных составов на главных откаточных путях, по которым поступает в околоствольный двор основной грузопоток угля (горной массы).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОКОЛОСТВОЛЬНЫХ ДВОРОВ



а – технологическая схема кругового околоствольного двора с откаткой грузов в вагонетках типа ВД, ВДК и секционных поездах ПС-3,5; б – технологическая схема кругового околоствольного двора с откаткой породы в вагонетках типа ВГ и угля в вагонетках типа ВД и секционных поездах ПС-3,5; в – технологическая схема кругового околоствольного двора с откаткой груза в вагонетках типа ВГ; г – технологическая схема кругового околоствольного двора при конвейерном транспорте угля с откаткой породы и угля от проведения и ремонта подготовительных выработок в вагонетках типа ВГ;

1 – скиповой ствол; 4 – породная разгрузочная яма; 7 – зарядная камера;
2 – клетевой ствол; 5 – главный конвейер; 8 – ремонтная мастерская;
3 – угольные разгрузочные ямы; 6 – круговой опрокидыватель; 9 – место посадки людей.

Рис.IO.I.

IO.5. При поточной электровозной откатке в околоствольных дворах аккумулирующие емкости угля и породы должны создаваться только за счет горных бункеров у главного подъема.

При выдаче угля и породы скиповыми подъемами следует располагать: на одном пути последовательно угольные и породные ямы, а на параллельном пути (выработке) - другую угольную яму.

Длина рельсовых путей у разгрузочных ям определяется конструктивно при построении схемы околоствольного двора в целом.

В однопутевой выработке с разгрузочными ямами для угля и породы необходимо предусматривать обгонный путь.

Определение пропускной способности околоствольного двора

IO.6. Пропускную способность околоствольного двора определять из условий:

- обеспечения принятой технологии откатки (учетом такта околоствольного двора);
- возможной производительности разгрузочных станций (опрокидывателя, разгрузочных ям).

IO.7. Пропускная способность из условий обеспечения принятой технологии откатки:

$$P_{сут} = \frac{60\ G\ K_{п}}{\tau\ K_{н}}\ T_{отк}\ ,\ т/сутки,$$

где G - средняя грузоподъемность локомотивного состава по углю, т;

$K_{п}$ - коэффициент, учитывающий выход угля в смешанных составах

$$K_{п} = \frac{Q_{у}}{Q_{у} + Q_{п}}\ (0,8 \div 0,9),$$

здесь $Q_{у}$, $Q_{п}$ - соответственно количество угля и породы, выдаваемое из шахты в сутки, т;

$T_{отк}$ - продолжительность работы откатки в околоствольном дворе в сутки, час;

$K_{н}$ - коэффициент неравномерности работы откатки (I,25÷I,5);

τ - расчетный такт работы околоствольного двора, мин.

Расчетный такт работы околоствольного двора - это продолжительность маневров электровоза на участке, на котором может выполнить маневровые работы только один электровоз и нормальное функционирование околоствольного двора (прием очередного состава) может осу-

шествляться только после освобождения этого участка.

10.8. Пропускная способность околоствольного двора из условий производительности разгрузки вагонеток над разгрузочной ямой:

$$P_{сут} = \frac{60\ G\ K_п}{t_{раз}\ K_н}\ n\ T_{отк}\ ,\ т/сутки,$$

где $t_{раз}$ – продолжительность разгрузки состава над разгрузочной ямой, с;

$T_{отк}$ – продолжительность работы откатки в смену, мин;

n – число смен работы транспорта.

10.9. Пропускная способность околоствольного двора из условий производительности разгрузки вагонеток в опрокидывателе:

$$P_{сут} = \frac{60\ q_в\ n'\ K_п}{t_{опр}\ K_н}\ n\ T_{опр}\ ,\ т/сутки,$$

где $q_в$ – грузоподъемность вагонетки по углю, т;

n' – число одновременно разгружаемых вагонеток;

$t_{опр}$ – продолжительность цикла опрокидывания, с (40÷60);

$K_н$ – коэффициент неравномерности работы откатки (1,25÷1,5);

$T_{опр}$ – продолжительность работы опрокидывателя в смену, мин;

n – число смен работы транспорта.

10.10. Пропускная способность околоствольных дворов с поточной технологией откатки определяется, как правило, из условий производительности разгрузки вагонеток над разгрузочной ямой.

10.11. Пропускная способность действующих околоствольных дворов при эксплуатации вагонеток с глухим кузовом устанавливается главным образом из условий обеспечения принятой технологии откатки (по величине такта работы околоствольного двора).

Выбор оборудования для производства транспортных работ в околоствольном дворе

10.12. В околоствольных дворах, с поточной локомотивной откаткой, разгрузочные ямы у скипового подъема оборудуются устройствами для открывания и закрывания днищ секционных поездов (ПС3,5) и вагонеток с разгрузкой через дно (ВД, ВДК).

10.13. В околоствольных дворах с конвейерным транспортом предусматривается непосредственная перегрузка угля (горной массы) и породы с конвейерных линий в приемные бункеры (угольные и породные).

Порода и уголь от проведения и ремонта выработок транспортируются в околоствольный двор в вагонетках ВГ и ВД. Для разгрузки вагонеток в околоствольном дворе предусматривается оборудование опрокидывателей (при эксплуатации вагонеток ВГ) либо разгрузочных ям (угольных и породных) при применении вагонеток типа ВД, ВДК.

10.14. В околоствольных дворах у клетьевого подъема по вертикальному стволу в зависимости от типа подвижного состава, предназначенного для транспортирования вспомогательных грузов (материалов, оборудования и др.) предусматриваются агрегаты для обмена вагонеток в клетях (табл. П.1.44), круговые опрокидыватели (табл. П.1.45), толкатели шахтных вагонеток (табл. П.1.43).

II. ПОДЗЕМНЫЕ БУНКЕРЫ

Общие положения

II.I. Использование подземных бункеров на угольных шахтах позволяет решать следующие горнотехнические задачи:

- сглаживать неравномерность грузопотоков, поступающих из очистных и подготовительных забоев;
- компенсировать влияние транспортных простоев на работу очистных и подготовительных забоев;
- осуществлять разделение потоков угля и породы и различных марок угля;
- усреднять качественные характеристики угля.

С применением бункеров достаточно большой вместимости обеспечивается определенная независимость выбора режимов работы различных звеньев внутришахтного транспорта, а также очистных и подготовительных забоев. Важная роль подземных бункеров состоит также в создании необходимых условий для гибкого оперативного управления пропускной способностью технологических звеньев транспортной системы.

II.2. Подземные бункеры подразделяются на два основных вида: горные и механизированные (механические).

Горными называются бункеры, у которых грузоразмещающей емкостью является непосредственно горная выработка.

Основными составными частями горных бункеров являются собственно бункер (грузовмещающая часть), загрузочная и разгрузочная камеры. В загрузочной камере размещается оборудование для загрузки бункеров: конвейер, разгрузочные кривые, опрокидыватели вагонов, течки, разгонные желоба спиральных спусков, монтажные приспособления и т.д.

В разгрузочной камере размещаются затворы, питатели, рельсовый путь, приемные конвейеры.

Грузовмещающие части бункеров могут иметь форму цилиндра, призмы, конуса, пирамиды и т.д., а их поперечные сечения - прямоугольную, круглую или овальную форму. Горные бункеры подразделяются на вертикальные, наклонные и горизонтальные. Для вертикальных и наклонных бункеров характерно гравитационное заполнение их грузовмещающей емкости. В зависимости от условий эксплуатации они могут быть оборудованы средствами для обрушения сводов, борьбы с переизмельчением, отделении и дробления негабаритов. В горизонтальных горных бункерах груз распределяется в емкости с помощью специальных средств: подвесного конвейера с плужковым сбрасывателем, скрепером, скребковой цепью и т.д.

Вместимость известных конструкций горных бункеров достигает 1500 м^3. Отдельные бункеры имеют вместимость 2000-2500 м^3.

Механизированными называются бункеры, имеющие разборную емкость заводского изготовления, устанавливаемую в горных выработках с требуемыми ПБ зазорами, и оснащенные механизмами для распределения груза в емкости и выгрузки.

Механизированные бункеры подразделяются на: конвейерные, бункеры с движущимися бортами, люковые, щелевые и бункеры с погрузочно-транспортным органом лобового действия.

У конвейерных бункеров в качестве днища грузовмещающей емкости (желоба) служит ленточный, пластинчатый или скребковый конвейер с замкнутым либо незамкнутым рабочим полотном.

Загрузке емкости у большинства конструкций конвейерных бункеров осуществляется реверсированием рабочего полотна. Нереверсивные бункеры с замкнутым рабочим полотном загружаются при помощи дополнительных механизмов (плужковый сбрасыватель, передвижной реверсивный конвейер и т.д.).

Бункеры с движущимися бортами имеют в днище ленточное или пластинчатое конвейерное полотно, которое перемещается синхронно с бортами желоба. В отдельных конструкциях борта соединены поперечными скребками, которые перемещаясь вместе с бортами относительно неподвижного днища, увлекают за собой груз.

Люковые бункеры в большинстве случаев имеют V-образный грузовмещающий желоб, в нижней части которого по всей длине оборудованы открывающиеся люки, служащие для выгрузки материала на подбункерный конвейер.

Отличительной особенностью щелевых бункеров является отсутствие закрывающихся люков и использование для выгрузки материала гребковых механизмов: плужков, вращающихся роторов и т.д.

Бункеры с погрузочно-транспортным органом лобового действия состоят из желобообразной емкости и погрузочно-транспортного механизма, который может перемещаться внутри желоба вслед за постоянно обновляющимся откосом груза, осуществляя с необходимой производительностью разгрузку бункера. При этом заполнение емкости может выполняться этим же органом либо дополнительным распределительным устройством.

В некоторых конструкциях подземных бункеров могут сочетаться признаки как горных, так и механизированных бункеров.

II.3. Достоинствами горных бункеров являются: невысокая энергоемкость процесса бункерования сыпучих грузов, высокий коэффициент полезного использования объема горных выработок, относительно не-

большая удельная стоимость по сравнению с механизированными бункерами, широкие возможности создания бункеров требуемой вместимости в разнообразных горно-технических условиях, простота обслуживания и большой срок службы.

Достоинствами механизированных бункеров являются: возможность обеспечивания необходимой емкости при небольшом перепаде высот между точками загрузки и выгрузки с минимальным объемом дополнительных горных работ, возможность перемонтажа с одного места работы на другое вслед за подвиганием очистного фронта, возможность установки в существующих горизонтальных и пологонаклонных горных выработках, высокая надежность в виду отсутствия зависания и застревания груза при принудительной выгрузке специальными механизмами, незначительное измельчение угля в процессе бункерования, возможность быстрого ввода в эксплуатацию.

II.4. Горные бункеры оборудуются в вертикальных, крутонаклонных и горизонтальных выработках. Для равномерной выгрузки груза из бункера они оснащаются питателями (табл. П.I.47). Механизированные бункеры устанавливаются, как правило, в горизонтальных и пологонаклонных выработках.

При необходимости механизированные бункеры можно разбирать и перемонтировать или передвигать без разборки с одного места работы на другое. Технические характеристики механизированных бункеров отечественной конструкции представлены в табл. П.I.46.

II.5. Выбор рационального вида бункера (горного или механизированного) в каждом конкретном случае производится в зависимости от горнотехнических условий применения и обосновывается технико-экономическим сравнением вариантов. При этом в расчет необходимо принимать стоимость создания (приобретения) и эксплуатации бункера, а также стоимость проведения и поддержания дополнительных горных выработок, связанных с созданием бункера. В расчетах следует учитывать фактические сроки службы, затраты на повторное создание горных бункеров и перемонтаж механизированных бункеров в процессе эксплуатации шахты, а также возможные потери от измельчения угля в бункерах.

II.6. Горные бункеры рекомендуется применять во всех случаях, если это не ограничивается отсутствием необходимого перепада высот между точками загрузки и выгрузки материала, сроком службы, требованиями к сортности угля, свойствами боковых пород, физико-механическими свойствами транспортируемого материала, горным давлением, экономическими факторами.

II.7. Механизированные бункеры рекомендуется применять в качестве участковых усредняющих (сглаживающих) и аккумулирующих

(аварийных) емкостей при конвейерном транспорте, у подготовительных забоев для разделения потоков угля и породы при подаче в систему магистрального подземного транспорта, в магистральных выработках и околоствольных дворах для аккумулирования углей, к сортности которых предъявляются повышенные требования, а также для аккумулирования легкосклеивающейся горной массы и породы.

II.8. Выбор места расположения бункера в технологической схеме транспорта определяется следующими основными факторами: назначением, характеристиками грузопотоков, надежностью элементов транспортной системы, требуемой вместимостью и конструкциями бункеров, взаимным расположением и размерами горных выработок, типами применяемых транспортных средств, условиями проветривания, маршрутами движения людей и перемещения вспомогательных грузов, требуемыми сроками службы бункеров, экономическими факторами.

II.9. Усредняющие (сглаживающие) бункеры следует сооружать в участковых конвейерных линиях, как можно ближе к очистному забою.

Аккумулирующие емкости рекомендуется сооружать в следующих местах транспортных систем:

- вблизи скипового подъема для компенсации отказов со стороны подъема и технологического комплекса на поверхности;

- на сопряжении магистральных горизонтальных и капитальных наклонных выработок, уклонов и наклонных стволов для компенсации отказов наклонных конвейерных подъемов, а также частично вертикальных скиповых подъемов и технологического комплекса на поверхности;

- на сопряжении сборных выработок выемочного участка с магистральными горизонтальными выработками для компенсации отказов магистрального транспорта;

- в участковых выработках по возможности ближе к очистному забою для компенсации отказов участкового и магистрального транспорта.

Рекомендуется иметь в одном маршруте (от забоя до ствола) не *более двух последовательно расположенных аккумулирующих бункеров.*

II.10. Основные схемы применения горных и механизированных бункеров с необходимыми пояснениями приводятся в табл. П.5.1 и П.5.2, где обозначены символами: А - конвейерные бункеры; Б - механизированные бункеры с движущимися бортами; В - люковые и щелевые бункеры; Г - механизированные бункеры с погрузочно-транспортным органом лобового действия.

Выбор рациональных конструкций подземных бункеров, выбор оптимальных конструктивных силовых параметров и расчет элементов конструкции бункеров следует производить согласно "Основным методическим положениям по расчету, проектированию и эксплуатации подземных бун-

керов", Караганда, КНИУИ, 1985 г.

Определение вместимости и производительности разгрузки подземных бункеров

II.II. Вместимость аккумулирующего (аварийного) бункера, устанавливаемого в технологической цепи конвейерного транспорта, определяется ориентировочно по табл. II.I в зависимости от требуемого уровня снижения простоев забоев по вине транспорта (К2). При проектировании вместимость бункера рекомендуется выбирать из условия обеспечения максимального уровня снижения простоев (К2 = 95%). Если по горнотехническим условиям нет возможности сооружения в данном месте бункера рекомендуемой вместимости, то сооружается бункер максимально возможной вместимости. В этом случае по табл. II.I можно определить фактический уровень снижения простоев, что необходимо для расчета нагрузок на очистные забои. Более точный расчет вместимости бункеров (с учетом надежности всех звеньев транспорта) производится при помощи программы "Конвейерный транспорт" (п.5.50÷5.59).

Вместимости аккумулирующих (аварийных) бункеров необходимо определять после завершения процесса выбора оборудования подземного транспорта, т.е. когда произведен выбор типов конвейеров, оборудования погрузочных пунктов, типов локомотивов и вагонеток и т.д. Производительности разгрузки бункеров при этом должны определяться из условия непревышения производительностей подбункерных средств транспорта.

В технологической цепи конвейерного транспорта производительность разгрузки аккумулирующего бункера необходимо принимать равной допустимой технической производительности подбункерного конвейера (в случае если он загружается только данным бункером).

Если на конвейер поступают одновременно грузопотоки из нескольких бункеров, то производительность разгрузки бункеров $Q_{б_i}$ (т/ч) следует определять по формуле:

$$Q_{б_i} = \frac{Q_{эпк} \; L_к \; A_{см_i}}{\sum_{i=1}^{n} \ell_i \cdot A_{см_i}}, \qquad (II.I)$$

где $Q_{эпк}$ – допустимая для заданных условий техническая производительность подбункерного конвейера, т/ч;

$L_к$ – длина подбункерного конвейера, м;

$A_{см_i}$ – среднесменный грузопоток, поступающий в i -тый бункер, т/смену;

ℓ_i – длина отрезка подбункерного конвейера, на который действует соответствующее значение производительности

Таблица II.I

Необходимая вместимость аккумулирующих (аварийных) бункеров на стыках звеньев конвейерного транспорта, т

Величина среднесменного грузопотока, поступающего в бункер, т	Заданный уровень снижения простоев (К2)									
	0,40	0,50	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
I50-300	6-I2	I0-20	I3-25	I4-28	I5-30	I8-35	20-40	24-48	30-60	35-70
300-400	I2-20	20-30	25-38	28-4I	30-45	35-55	40-60	50-70	60-80	70-I00
450-600	20-25	30-40	40-50	45-55	50-65	55-70	50-80	70-95	90-I20	II0-I50
600-750	25-35	35-50	50-65	55-70	60-75	70-90	80-I00	95-I20	I00-I40	I30-I80
750-900	30-45	45-60	65-75	70-80	75-90	85-I05	I00-I20	II0-I40	I30-I80	I70-220
900-I000	40-55	55-70	75-90	85-96	90-I05	I00-I20	II0-I40	I30-I60	I50-200	200-270
I000-I250	45-60	60-80	80-I00	90-I20	I00-I30	I20-I40	I30-I60	I50-200	I90-250	250-3I0
I250-I500	50-75	75-I00	I00-I25	I20-I40	I30-I50	I40-I70	I70-200	I90-240	240-320	320-380
I500-I750	65-80	80-II0	II0-I40	I40-I60	I50-I75	I75-200	I90-230	220-270	270-360	360-450
I750-2000	75-I00	II0-I30	I30-I60	I60-I80	I70-200	200-230	230-270	270-3I0	3I0-400	400-5I0
2000-2250	90-I20	I20-I50	I50-I90	I80-200	200-230	230-260	260-300	300-350	350-450	460-570
2250-2500	I00-I30	I30-I70	I70-200	200-230	230-250	250-290	290-330	330-390	400-500	500-640
2500-2750	II0-I50	I50-I90	I90-230	230-250	250-280	280-320	320-360	360-430	450-600	600-700
2750-3000	I30-I70	I70-200	200-250	250-280	280-300	300-350	350-400	400-470	500-650	650-800
3000-4000	I40-200	200-250	250-330	280-360	300-400	350-450	480-550	550-650	600-800	800-I000
4000-5000	I80-250	250-330	330-400	380-450	400-500	480-580	540-650	650-800	700-900	900-I200

разгрузки (расстояние от точки разгрузки i -го бункера до головной части подбункерного конвейера);

n - число бункеров, загружающих подбункерный конвейер.

Если на подбункерный конвейер одновременно поступают неравномерные грузопотоки и грузопотоки из аккумулирующих бункеров, то должны выполняться условия, указанные в табл. 5.3 для характерных случаев загрузки конвейера.

II.I2. Для обеспечения ритмичности и определенной независимости работы скипового подъема от системы подземного транспорта и транспорта на поверхности в околоствольных дворах оборудуются технологические и аккумулирующие (аварийные) бункеры.

II.I3. Наименьшая требуемая вместимость технологического бункера, обеспечивающего согласованную работу магистрального конвейерного транспорта и скипового подъема, определяется по формуле:

$$V_б = \frac{a_{i(max)} t_ц \cdot K}{\gamma} \quad , м^3 \qquad (II.2)$$

где $a_{i(max)}$ - максимальное значение минутного грузопотока, поступающего в бункер с магистрального конвейера, т/мин;

$t_ц$ - продолжительность полного цикла работы одного скипа, мин;

K - коэффициент, зависящий от типа скипового подъема. При односкиповом подъеме K = I,0; при двухскиповом - K = 0,5.

II.I4. При электровозной откатке технологическая емкость в околоствольном дворе у скипового подъема должна быть равна грузоподъемности двух составов вагонеток, поступающих в околоствольный двор.

II.I5. При загрузке технологического бункера одновременно с конвейера и из вагонеток требуемая его вместимость определяется как сумма вместимостей, рассчитанных по п.п. II.I3 и II.I4.

II.I6. Вместимость аккумулирующего бункера у скипового ствола рекомендуется определять по табл. II.2 в зависимости от суточного грузопотока, проходящего через бункер.

II.I7. При необходимости остановки работы скипового подъема с целью регулирования электропотребления шахты в часы максимума нагрузки энергосистемы на время $t_{эн}$, вместимость бункера, устанавливаемого в околоствольном дворе, определяется из выражения:

$$V_б = \frac{a_{1(оп)} \cdot t_{эн}}{\gamma} \quad , м^3 \qquad (II.3)$$

где $a_{1(оп)}$ - среднее значение минутного грузопотока за операти-

Таблица II.2

Рекомендуемые значения величин аккумулирующих бункеров на стыках транспортных звеньев

Вид транспорта на стыках транспортных звеньев	Грузопоток, проходящий через бункер, т/сут								
	500	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000
	Вместимость аккумулирующих бункеров на стыках транспортных звеньев, т								
Локомотивный-конвейерный	60	110	150	180	220	250	300	350	375
Конвейерный-скиповой подъем		200	310	420	520	620	800	900	1000
Локомотивный (вагонетки типа ВД, ВДК, ПС)-скиповой подъем		180	260	330	400	460	570	640	700
Локомотивный (вагонетки типа ВГ)-скиповой подъем		140	200	250	300	350	430	500	550

Примечание: При оборудовании аккумулирующего бункера за счет подвижного состава (вагонеток, секционных поездов) величина емкости принимается кратной грузоподъемности электровозного состава.

ное время, т/мин.

II.I8. Вместимость аккумулирующего бункера на стыках конвейерного и локомотивного транспорта (на погрузочном пункте) рекомендуется определять по табл. I2.I. Производительность разгрузки бункера при этом не должна превышать технической производительности комплекса оборудования погрузочного пункта.

II.I9. Для высокопроизводительных разгрузочных пунктов на стыках локомотивного и конвейерного транспорта при применении вагонеток с донной разгрузкой, вместимость технологического бункера должна быть не менее I,0 состава вагонеток.

Для разгрузочных пунктов, оборудованных опрокидывателем, вместимость бункера должна составлять не менее суммарной вместимости 2 - 3 вагонеток.

Производительность разгрузки бункера на разгрузочном пункте должна быть не менее средней величины поступающего в бункер грузопотока $a_{I\,(п)}$, определяемой в соответствии с п.п. 3.4 и 3.6.

II.20. Если бункер на разгрузочном пункте должен служить для компенсации простоев подбункерных средств транспорта, то к величине вместимости, определяемой в соответствии с п. II.I9, следует добавить вместимость аккумулирующего бункера, определяемую по табл. II.I.

II.2I. Методика определения вместимостей и производительностей разгрузки усредняющих бункеров для конвейерных линий приведена в разделе 5.

При необходимости совмещения функций усредняющего и аккумулирующего бункеров в одной точке конвейерной линии следует предусматривать оборудование бункера, выполняющего комбинированные функции с суммарной вместимостью. Производительность разгрузки комбинированного бункера принимается по величине, установленной для усредняющего бункера.

I2. ПОГРУЗОЧНЫЕ ПУНКТЫ И ПРИЕМНО-ОТПРАВИТЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДКИ И СТАНЦИИ

Общие положения

I2.I. Основными технологическими параметрами погрузочного пункта являются срок службы, схема путевого развития и наличие (величина) аккумулирующей емкости.

Срок службы погрузочного пункта или точки погрузки (места, где производится непосредственно загрузка вагонеток) определяется схемой подготовки и системой отработки пласта или группы пластов.

В зависимости от срока службы погрузочные пункты делятся на стационарные - сроком службы более I - I,5 года, полустационарные - от нескольких месяцев до I - I,5 лет и передвижные - сроком службы от нескольких дней до месяца (сроки службы условны - могут меняться в ту или другую сторону).

По схеме обмена составов, определяемой путевым развитием, погрузочные пункты бывают челноковыми, петлевыми (кольцевыми) и тупиковыми. При челноковой схеме в зоне погрузочного пункта при маневрах движение порожних составов производится по одному пути, а груженых - по другому и в противоположном направлении. При петлевой схеме движение составов в процессе их загрузки и обмена производится по кольцу. При тупиковой схеме обмена движение порожних и груженых составов в точке погрузки производится по одному пути в противоположных направлениях.

Наличие или отсутствие аккумулирующей емкости определяет способ загрузки состава, соответственно бункерную или конвейерную (безбункерную).

I2.2. Приемно-отправительные площадки оборудуются в местах сопряжения горизонтальных и наклонных (обычно вспомогательных) выработок.

По месту расположения площадки разделяются на верхние, промежуточные и нижние, считая по направлению от подъемной машины (лебедки).

I2.3. Приемно-отправительные станции наклонных выработок, как правило, включают два технологических транспортных узла - погрузочный или перегрузочный пункт конвейеризированной наклонной выработки и приемно-отправительную площадку вспомогательной наклонной выработки, которые объединены общей системой сопрягающихся горных выработок. Близкое расположение этих технологических транспортных узлов, а также наличие общей системы рельсовых путей требует комплексного

подхода к выбору рациональной схемы приемно-отправительной станции.

12.4. Тип приемно-отправительной станции определяется: способом подготовки и системой разработки шахтного поля; видом транспорта на сопрягаемых выработках; местом проведения выработки (по пласту, по породе); устойчивостью вековых пород; расположением площадки (верхняя, промежуточная, нижняя); числом крыльев, примыкающих к сборной выработке (односторонняя, двусторонняя); числом и углом наклона выработок, служащих для транспортирования угля, породы, вспомогательных материалов и оборудования, а также перевозки людей; принятой технологической схемой локомотивной откатки; типом подвижного состава; весовой нормой поезда; длиной угольного и породного составов.

Погрузочные пункты

12.5. Технологические схемы погрузочных пунктов принимаются в зависимости от горногеологических и горнотехнических условий и организационных факторов, руководствуясь необходимостью обеспечения заданного режима работы очистного забоя, максимального упрощения маневровых работ, минимальными капитальными и эксплуатационными затратами и соответствующей увязкой с работой магистрального рельсового транспорта.

12.6. Для повышения надежности работы очистных забоев на стационарных погрузочных пунктах должны быть аккумулирующие емкости в виде бункеров (горных или механизированных) или запаса порожних вагонеток.

Выбор типа и схемы размещения аккумулирующего бункера производить в зависимости от фактических горногеологических и горнотехнических условий каждой шахты.

При отработке горизонтальных и слабонаклонных пластов угля (с углом наклона до 6°), а также пластов антрацита (независимо от угла наклона) рекомендуется применять механизированные бункеры, при больших углах наклона – горные или механизированные бункеры. При невозможности или нецелесообразности установки механизированного или оборудования горного бункера, аккумулирование грузопотока на погрузочном пункте должно осуществляться при помощи неснижаемого запаса порожних секций (вагонеток), величина которых должна быть не меньше, чем разность между нормативной и фактической вместимостями бункера.

На полустационарных и передвижных погрузочных пунктах при отработке крутых пластов аккумулирующая вместимость как таковая не устраивается, но частично ее функции могут выполнять бункеры в виде углеспускных выработок (печей) или запаса порожних вагонеток.

Рекомендуемые минимальные значения вместимости аккумулирующих бункеров для стационарных погрузочных пунктов приведены в таблице I2.I, а запасов составов порожних секций (вагонеток) в таблице I2.2.

Таблица I2.I

Вместимости аккумулирующих бункеров для погрузочных пунктов

Средний грузопоток в смену, т	Минимальная вместимость бункера (в тоннах) при грузоподъемности обращающегося состава, т			
	до 50	50-80	80-I00	более I00
до 200	85	85	-	-
400	II0	II5	I20	I20
600	II5	I25	I30	I40
800	-	I35	I40	I60
I000	-	I40	I50	I70
I200	-	-	I60	I80
I500	-	-	I75	200
2000	-	-	200	230

Таблица I2.2

Аккумулирующий запас составов порожних вагонеток на погрузочных пунктах

Средний грузопоток в смену, т	Аккумулирующий запас порожних секций (вагонеток) (в составах) при грузоподъемности обращающегося состава, т		
	до 50	5I-80	более 80
200	2	I	I
400	2	2	2
600	2	2	2
800	-	2	2
I000	-	2	2
I200	-	-	2
I500	-	-	2
2000	-	-	2

Примечание: в таблице приведено количество составов без учета

"обменного" состава-порожних вагонеток (т.е. состава, находящегося под загрузкой). Для шахт Подмосковного бассейна аккумулирующий запас порожних вагонеток определяется из условия ширины выемочного столба.

12.7. Схемы путевого развития на погрузочных пунктах принимаются в зависимости от технологии ведения очистных и подготовительных работ, срока службы погрузочного пункта, увязки с работой магистрального транспорта. Характерные схемы погрузочных пунктов приведены на рис. 12.1, а их область применения в табл.12.3.

Погрузочные пункты по схемам 1-3 и 5-6 могут быть как с бункерами, так и без бункеров.

Путевое развитие у погрузочных пунктов должно обеспечивать:

а) длину порожняковой ($\ell_п$) и грузовой ($\ell_{гр}$) ветвей рельсовых путей в зависимости от расчетной длины состава, нагрузки на очистной забой и вместимости горного бункера.

При наличии бункера, имеющего вместимость равную и больше нормативной, длины порожняковой $\ell_п$ и грузовой $\ell_{гр}$ ветвей должны обеспечивать размещение не менее, чем по 1,2 порожнего и груженого состава.

При бункере, имеющем вместимость менее нормативной, длины каждой ветви рельсового пути должны быть увеличены с учетом размещения и перемещения дополнительного запаса порожних транспортных сосудов (вагонеток). Вместимость дополнительного запаса порожних сосудов должна быть не менее, чем разность между требующейся вместимостью бункера и фактической.

При отсутствии бункера длина порожняковой ветви рельсового пути должна обеспечивать одновременное размещение аккумулирующего запаса откаточных сосудов и одного обменного состава, перевозимого локомотивом при каждом рейсе. Длина грузовой ветви должна быть не менее длины порожняковой ветви.

При отработке крутых пластов (рис. 12.1, сх. 5) и на подустационарных погрузочных пунктах схема путевого развития принимается из условия возможного размещения на обменных участках путей состава вагонеток не менее расчетной величины.

б) Прибытие и отправление груженых и порожних составов с электровозом в голове поезда. При выполнении маневров по обмену груженых составов на порожние, локомотивы могут находиться как в голове, так и в хвосте поезда (в технологических схемах поточной откатки выполнение маневровых операций по обмену составов не рекомендуется).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПОГРУЗОЧНЫХ ПУНКТОВ

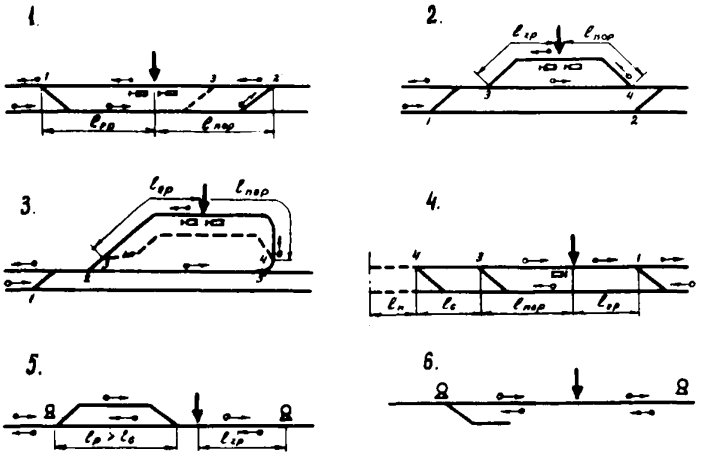


Рис. I2.I.

Таблица 12.3

Характеристика и область применения погрузочных пунктов угольных шахт

Схема путевого развития (поз. на рис.12.1)	Характеристика погрузочного пункта	Область применения	Средства механизации	
			перемещения при загрузке	обмена составов
I.	Стационарный или полустационарный в двухпутевой выработке или в однопутевой с разминовкой; челноковый.	При отработке горизонтальных, пологих и наклонных пластов	Толкатель	Электровоз
2.	Стационарный в обособленной однопутевой выработке, примыкающей к двухпутевой откаточной выработке; челноковый.	Т о ж е	Т о ж е	Т о ж е
3.	Стационарный в обособленной однопутевой (двухпутевой) выработке, примыкающей к откаточной выработке; петлевой.	Т о ж е	Т о ж е	Т о ж е
4.	Полустационарный (передвижной) в двухпутевой выработке; челноковый.	При отработке пологих, наклонных и крутых пластов прямым ходом	Толкатель, лебедка	Т о ж е
5.	Полустационарный (передвижной) в однопутевой выработке с отстающей (опережающей) разминовкой; тупиковый.	При отработке наклонных и крутых пластов обратным ходом	Лебедка	Электровоз, лебедка
6.	Полустационарный в однопутевой выработке с заездом для электровоза; тупиковый.	При доработке наклонного или крутого пласта обратным ходом	Т о ж е	Т о ж е

в) Минимальные затраты времени на погрузку и обмен составов.

г) Рациональное расположение двухпутных и однопутных участков рельсовых путей, стрелок и съездов, позволяющее осуществлять наиболее простые схемы обмена составов и маневрирования локомотивов.

д) Эксплуатационно наиболее удобную увязку маневровых операций локомотивов по обмену составов в пункте погрузки угля с конвейера и на приемно-отправительной площадке вспомогательной наклонной выработки. и автоматизацию

е) Механизацию операций по погрузке и передвижению порожних и груженых составов в пределах погрузочного пункта и приемно-отправительной площадки.

ж) Наличие обгонной ветви для исключения проезда локомотива под погрузочными люками.

I2.8. Рельсовый путь в зоне погрузочного пункта должен быть горизонтальным или иметь наклон в сторону околоствольного двора не более $3^0/_{00}$.

I2.9. При отработке пласта прямым ходом для обеспечения независимой работы подготовительного забоя (рис.I2.I, сх. 4) протяженность рельсовых путей в опережающей части штрека устанавливается из условия размещения проходческого оборудования, запаса порожних сосудов (для погрузки горной массы от подвигания подготовительного забоя за один цикл), выполнения маневровых работ по загрузке и обмену составов. Длину опережающей части штрека (табл.I2.4) принимать в зависимости от сечения проходимого штрека, величины подвигания подготовительного забоя за цикл, вместимости кузова загружаемой вагонетки, сцепной массы электровоза.

I2.I0. Независимо от технологической схемы погрузочного пункта при загрузке состава в общем случае подлежат механизации следующие операции: выпуск угля из бункера; направление угля в вагонетку и перекрытие межвагонеточного пространства; перемещение вагонеток в процессе их загрузки; обмен груженых составов на порожние.

Выпуск угля из бункера должен производиться, как правило, с помощью питателей, тип которых определяется конкретными условиями работы погрузочного пункта.

Питатели типа КД рекомендуются для стационарных, а ПГ-500 - полустационарных погрузочных пунктов.

При малых нагрузках на погрузочный пункт (до I00-I50 т/сутки) или других обоснованных случаях допускается применение затворов с механическим приводом. На полустационарных и передвижных погрузочных пунктах загрузка вагонеток может производиться непосредственно с конвейера с использованием перекрывателей межвагонеточного пространства.

Таблица 12.4

Протяженность рельсовых путей в опережающей части штрека

Сечение штрека в свету, $м^2$	Вместимость вагонетки, $м^3$	Длина рельсовых путей, м, при использовании электровозов сцепной массой, т					
		до 80		100		140	
		штреки					
		однопутевые	двухпутевые	однопутевые	двухпутевые	однопутевые	двухпутевые
		Аккумуляторные электровозы					
7,5–8,8	1,3	90	–	145	–	–	–
	1,6	85	–	135	–	–	–
	2,5	70	–	115	–	145	–
	3,3	65	–	95	–	135	–
8,8 и более	1,3	90	55	–	–	–	–
	1,6	–	55	–	80	–	–
	2,5	–	45	–	70	–	85
	3,3	–	45	–	60	–	80
		Контактные электровозы					
7,5–8,8	1,3	120	–	160	–	–	–
	1,6	115	–	150	–	150	–
	2,5	95	–	125	–	135	–
	3,3	80	–	105	–	125	–
8,8 и	1,3	–	70	–	95	–	–
	1,6	–	70	–	90	–	–
	2,5	–	60	–	75	–	90
	3,3	–	50	–	65	–	80

I2.II. На стационарных погрузочных пунктах загрузка и обмен составов (рис.I2.I, сх. I-3) должны осуществляться, как правило, автоматизированными погрузочными комплексами, обеспечивающими прием и направление потока угля в состав, перекрытие межвагонеточного пространства и перемещение состава по мере его загрузки и пылеподавление. При отсутствии автоматизированных комплексов допускается оборудование погрузочных пунктов отдельными механизмами, выполняющими указанные функции, объединяемые общей системой дистанционного управления. При этом пуск и остановка механизмов должна осуществляться по усмотрению оператора при соблюдении необходимых блокировочных связей.

I2.I2. Для перемещения составов во время погрузки следует применять толкатели, которые должны исключать возможность перемещения состава по инерции. В отдельных обоснованных случаях на действующих шахтах по согласованию с органами Госгортехнадзора на полустационарных и передвижных погрузочных пунктах допускается применение лебедок.

I2.I3. Устройства для загрузки угля с конвейера или из бункера должны обеспечивать заполнение составов с равномерным распределением угля по всему поперечному сечению вагонетки без просыпания на пути.

I2.I4. Место погрузки угля в откаточные сосуды должно оборудоваться пылеподавляющими устройствами.

I2.I5. Маневровые работы по обмену составов на погрузочных пунктах, как правило, следует производить магистральными локомотивами. В отдельных обоснованных случаях на полустационарных и передвижных погрузочных пунктах действующих шахт по согласованию с органами Госгортехнадзора допускается применение маневровых лебедок.

I2.I6. Технические характеристики оборудования для погрузочных пунктов приведены в табл. П.I.47 - П.I.5I.

I2.I7. Пропускная способность погрузочного пункта при бункерной схеме рассчитывается по производительности подбункерного питателя, которая должна быть равна или больше величины среднего минутного грузопотока за время поступления груза, подаваемого с конвейера; при безбункерной схеме - по возможному приему максимальных минутных грузопотоков, поступающих с загрузочного конвейера.

I2.I8. Пропускная способность погрузочного пункта определяется схемами обмена составов, принятыми средствами механизации и типами вагонеток.

Производительность загрузки вагонеток с применением лоткового перекрывателя межвагонеточного пространства при челноковой схеме

обмена составов равна пропускной способности погрузочного пункта и зависит от скорости перемещения вагонеток (рис.12.2).

Производительность загрузки вагонеток при тупиковой схеме обмена составов определяется по формуле:

$$Q_{оп} = \frac{60 \cdot Q_в}{T_ц}, \text{ т/мин},$$

где $Q_в$ - вместимость вагонетки, т;

$T_ц$ - время цикла загрузки-обмена вагонетки, с

$$T_ц = t_з + t_о ,$$

здесь $t_з$ - время поступления угля в вагонетку, с;

$t_о$ - время обмена вагонетки, с

$$t_з = \frac{60 \cdot Q_в}{Q_{гр}} ;$$

$$t_о = \frac{L_м}{V} ,$$

где $Q_{гр}$ - величина поступающего в вагонетки грузопотока, т/мин;

$L_м$ - расстояние, на которое перемещается состав при обмене вагонеток, м;

V - скорость перемещения вагонетки, м/с.

С учетом значений $t_з$ и $t_о$:

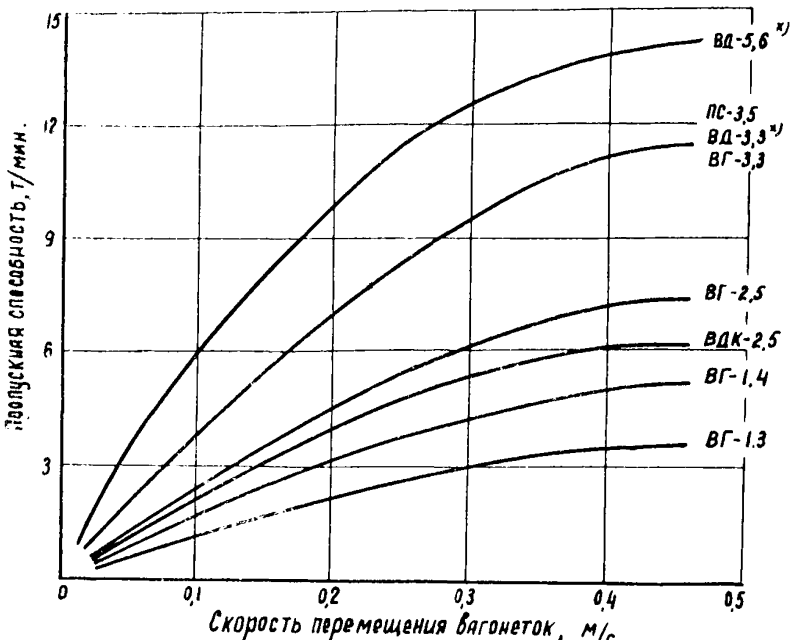
$$Q_{оп} = \frac{60 \cdot Q_в}{\frac{60 \cdot Q_в}{Q_{гр}} + \frac{L_м}{V}}, \text{ т/мин.}$$

Пропускная способность погрузочного пункта рассчитывается по формуле:

$$Q_{пп} = \frac{60 \cdot Q_в}{\frac{60 \cdot Q_в}{Q_{гр}} + \frac{L_м}{V} + T_{ос}}, \text{т/мин} ,$$

где $T_{ос}$ - время обмена состава, с.

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ ПОГРУЗОЧНОГО ПУНКТА



х) Только для действующих шахт, эксплуатирующих эти вагонетки

Рис.I2.2.

Приемно-отправительные площадки и станции

12.19. Приемно-отправительные площадки наклонных выработок при откатке концевым канатом могут быть с горизонтальными или наклонными заездами. Во всех возможных случаях приемно-отправительные площадки наклонных выработок следует выполнять с наклонными заездами, что позволяет повысить безопасность работ. На нижних приемно-отправительных площадках грузовые ветви заездов должны укладываться на горизонтальных участках. На промежуточных площадках самокатное движение вагонеток по наклонным заездам должно обеспечиваться при углах не более 3^0 для грузовых ветвей и 5^0 для порожняковых ветвей.

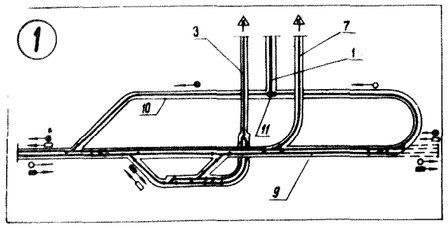
12.20. Маневровые работы при обмене партии груженых и порожних вагонеток на канатном подъеме, как правило, следует производить двумя толкателями. Толкатели необходимо устанавливать как на грузовой, так и на порожняковой ветвях рельсовых путей приемно-отправительной площадки.

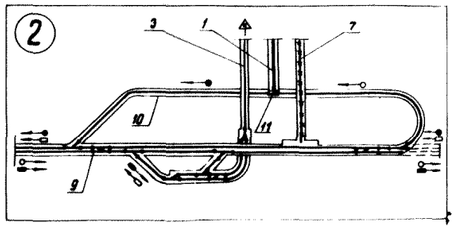
12.21. Маневровые работы, связанные с обменом груженых и порожних составов на приемно-отправительных площадках должны производиться локомотивами. Сопряжения с откаточными выработками должны обеспечивать нормальное движение этих локомотивов.

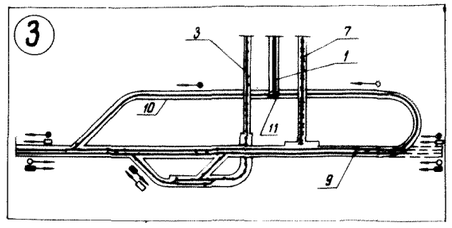
12.22. Схема развития горных выработок приемно-отправительных станций должна обеспечивать:

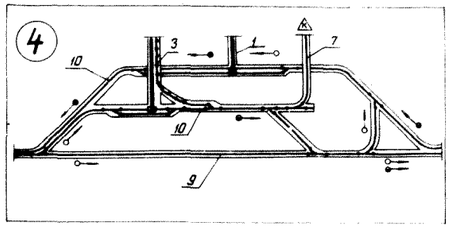
- независимость выполнения погрузочных, разгрузочных, перегрузочных и маневровых работ на сопрягаемых звеньях транспорта;
- аккумулирование грузопотоков основного и вспомогательного транспорта;
- транзитное движение составов через приемно-отправительную станцию без нарушения нормальной работы погрузочного пункта;
- минимальную продолжительность и удобство выполнения маневровых операций;
- поточность работы транспортной системы шахты;
- рациональное и надежность работы прогрессивных средств механизации и автоматизации для выполнения погрузочно- разгрузочных и маневровых операций;
- развитие рельсовых путей на погрузочном пункте в соответствии с требованиями п.12.7, а у заезда на грузовой ходок из условия размещения на нижних площадках бремсбергов и верхних площадках уклонов – одного породного состава, на промежуточных откаточных площадках – 0,5 породного состава, на промежуточных вентиляционных площадках – двух вагонеток.

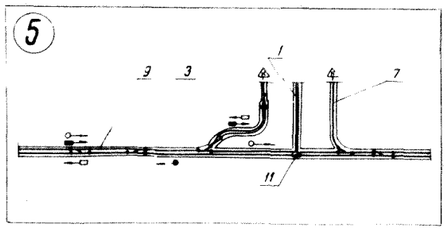
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПРИЕМНО-ОТПРАВИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

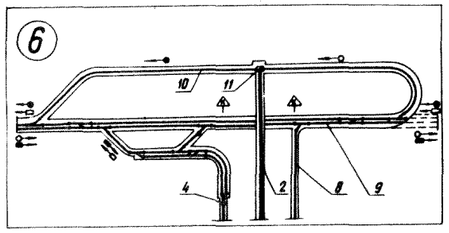
1


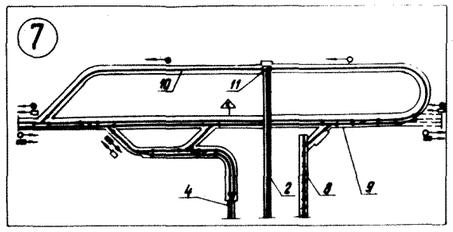
2


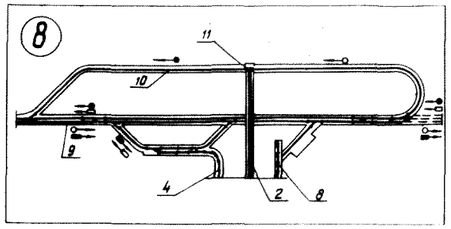
3


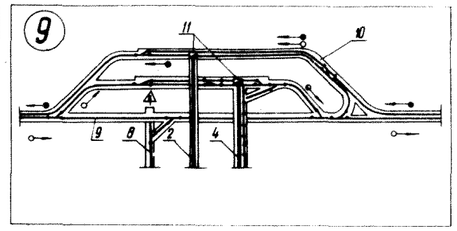
4


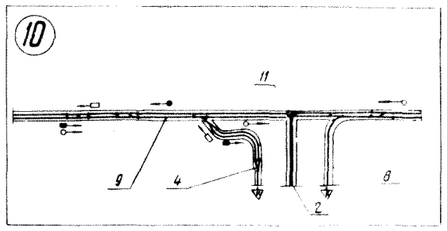
5


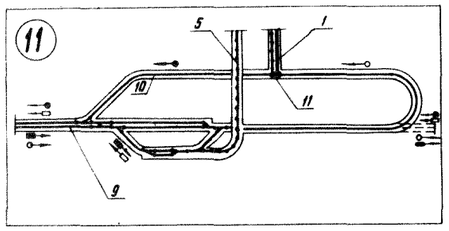
6


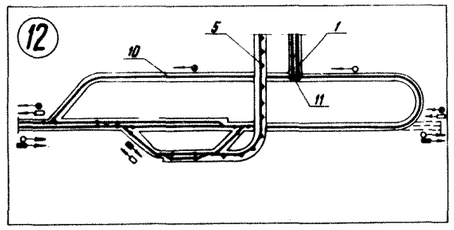
7


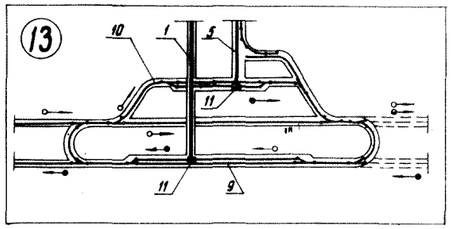
8


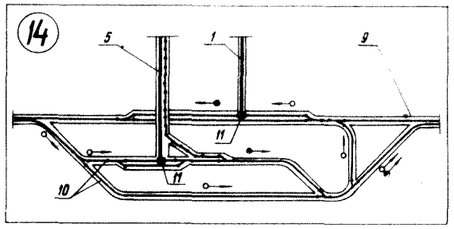
9


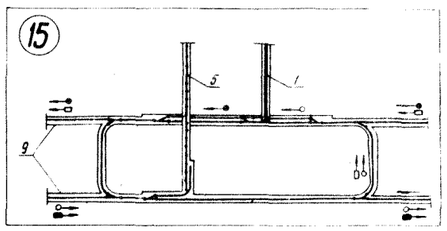
10


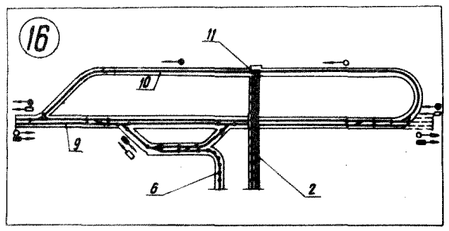
11


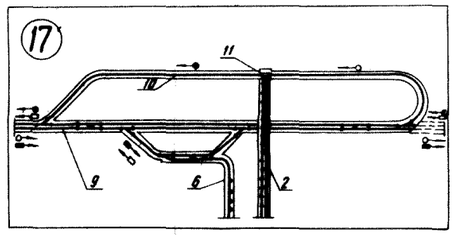
12


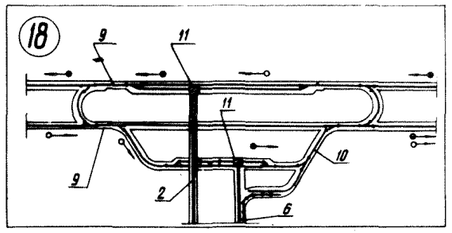
13


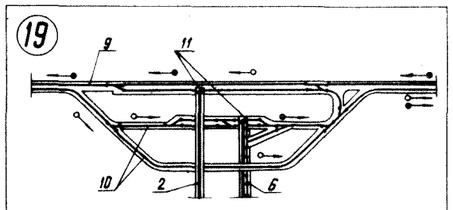
14


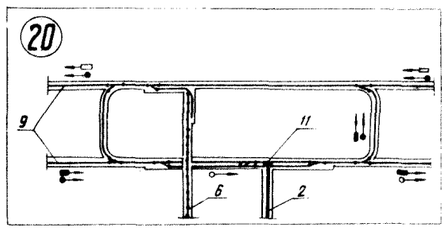
15


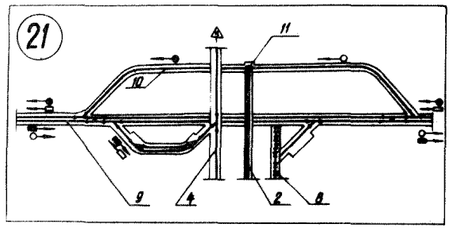
16


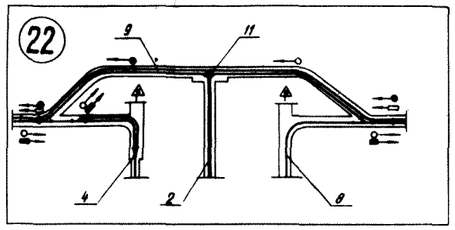
17


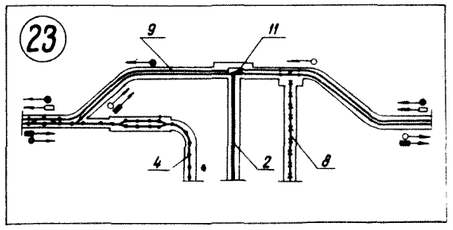
18


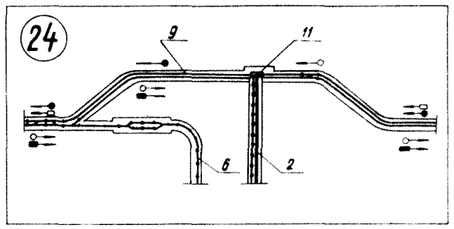
19


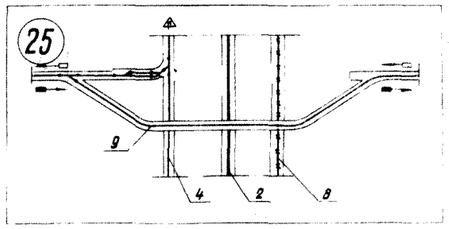
20


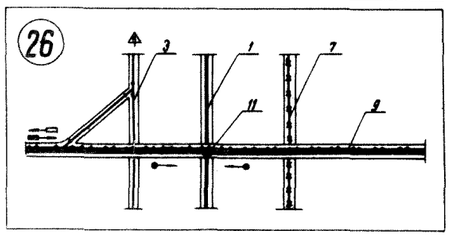
21


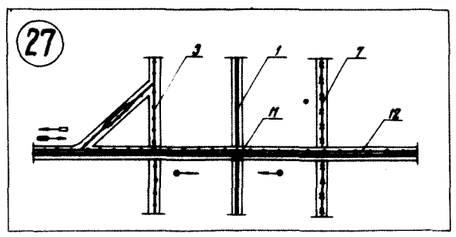
22


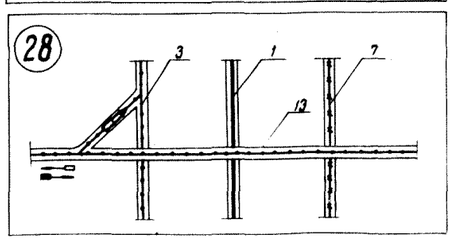
23


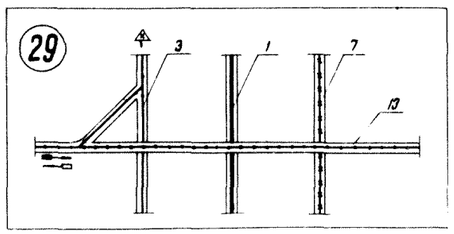
24


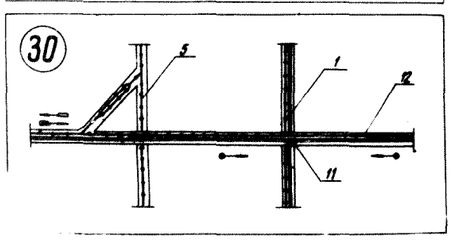
25


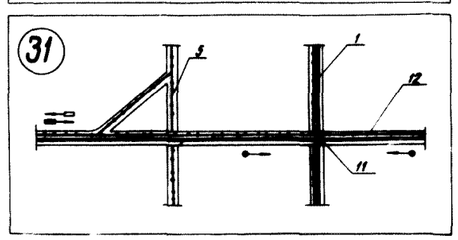
26


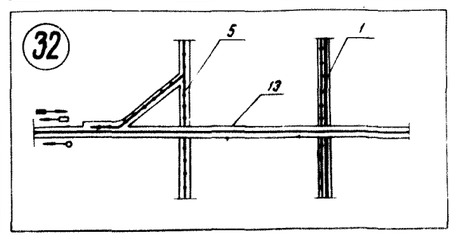
27


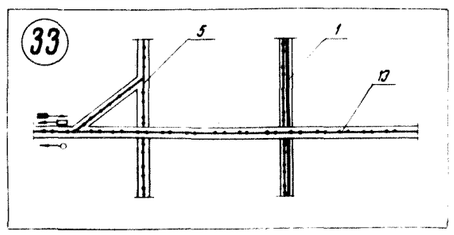
28


29


30


31


32


33


Условные обозначения:

Наименование выработок

1 - конвейерный бремсберг
2 - конвейерный уклон
3 - вспомогательный бремсберг
4 - вспомогательный уклон
5 - вспомогательный грузолюдской бремсберг
6 - вспомогательный грузолюдской уклон
7 - людской бремсберг
8 - людской уклон
9 - главный откаточный штрек
10 - обходная выработка
11 - горный бункер
12 - ярусный конвейерный штрек
13 - ярусный вентиляционный штрек

Направление движения и грузопотоки

- угля
- вспомогательного материала
- породы
- порожних составов угля и породы
- платформ (вагонеток) вспомогательного назначения к стволу

Примечания:

1. Виды транспорта, указанные на схемах, должны уточняться в соответствии с областями применения по табл.
2. В схемах 4, 9, 13, 14, 18, 19 грузопотоки указаны с учётом передачи породы к фланговым стволам.

Рис. I2.3

I2.23. Примеры возможных вариантов сочетаний видов транспорта на приемно-отправительных станциях приведены на рис.I2.3.

I2.24. Пропускная способность приемно-отправительных станций определяется по пропускной способности погрузочного пункта в зависимости от технологической схемы узла сопряжения (бункерная или безбункерная).

I2.25. Приемно-отправительные площадки и погрузочные пункты при поточной откатке должны отвечать требованиям "Принципиальных технологических схем транспорта поточной локомотивной откатки".

I3. РАЗГРУЗОЧНЫЕ ПУНКТЫ ВАГОНЕТОК У НАКЛОННЫХ ВЫРАБОТОК

Общие положения и рекомендации по выбору технологических схем разгрузочных пунктов

I3.I. Разгрузочные пункты вагонеток у наклонных выработок предназначаются для перегрузки угля (горной массы) и породы из транспортных средств участковых горизонтальных выработок на транспортные установки наклонных выработок.

I3.2. Схема рельсовых путей и транспортное оборудование разгрузочных пунктов должны обеспечивать: маневры по обмену груженых составов на порожние, разгрузку вагонеток, аккумулирование угля (горной массы и породы), перегрузку из бункера на транспортные средства наклонной выработки, пылеподавление, герметизацию узла сопряжения горизонтальных и наклонных выработок.

I3.3. В зависимости от взаимного расположения сопрягаемых горизонтальных и наклонных выработок комплекс оборудования разгрузочных пунктов рекомендуется размещать:

- на откаточных штреках при полевых наклонных выработках, пройденных в почве пласта;
- на обходных выработках в том случае, когда горизонтальные и наклонные выработки пройдены по пласту

Узел сопряжения во всех случаях должен обеспечивать размещение горного бункера, выполняющего роль технологической и аккумулирующей емкости.

I3.4. Для обеспечения разгрузки вагонеток предусматривать:

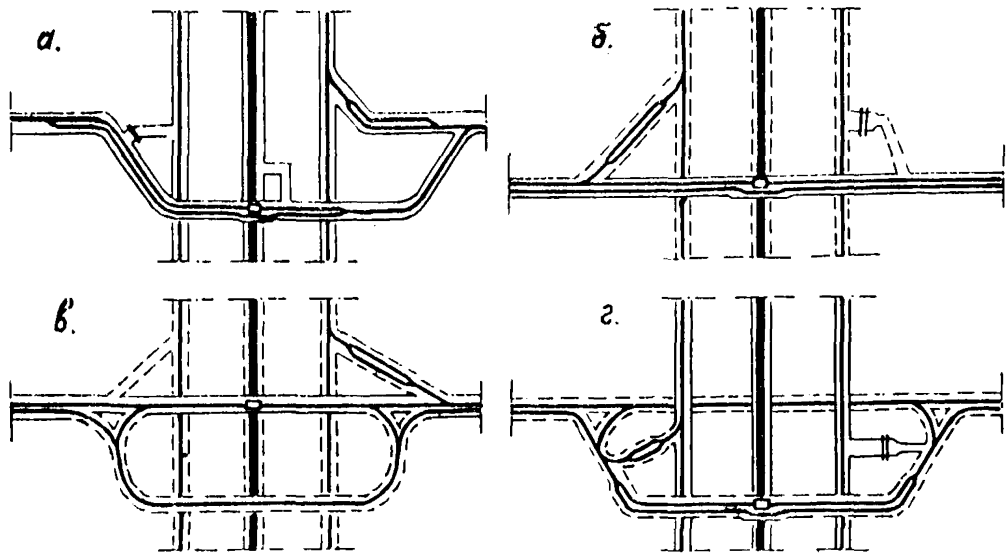
- при эксплуатации вагонеток с глухим кузовом - толкатель, круговой опрокидыватель, подбункерный питатель;
- при эксплуатации вагонеток с открывающимися днищами и секционных поездов - разгрузочные ямы с устройствами для открывания и закрывания днищ саморазгружающегося подвижного состава, подбункерный питатель.

При конвейерной доставке по горизонтальным выработкам в узле сопряжения с наклонной выработкой необходимо оборудовать бункер с подбункерным питателем.

При скиповом транспорте по наклонной выработке загрузку осуществлять с дозировкой вагонетками.

I3.5. Рекомендуемые технологические схемы, включающие узел сопряжения локомотивного транспорта по горизонтальным выработкам с конвейерным транспортом по наклонным выработкам, приведены на рис.I3.I.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПУНКТОВ ПЕРЕГРУЗКИ ВАГОНЕТОК НА КОНВЕЙЕРНУЮ ЛИНИЮ (СКИП)



Технологические схемы промежуточных приемных площадок:

а – с обходной выработкой (уклоны и откаточные штреки пройдены по пласту);
б – без обходной выработки (уклоны – полевые и откаточные штреки пройдены по пласту);
в – с обходной выработкой (уклоны – полевые и откаточные штреки пройдены по пласту);
г – с обходной выработкой (откаточные штреки – полевые и уклоны пройдены по пласту).

Рис.I3.I.

Пункты разгрузки вагонеток, как правило, следует располагать в двухпутевой выработке.

Пропускная способность разгрузочного пункта

13.6. Пропускная способность разгрузочного пункта определяется возможной производительностью станций (опрокидывателя, разгрузочной ямы).

При эксплуатации вагонеток типа КД, ВДК и секционных поездов пропускная способность разгрузочного пункта определяется из условий производительности разгрузки вагонеток над разгрузочной ямой:

$$P_{сут} = \frac{60 \cdot G \cdot K_п}{t_{раз} \cdot K_н} T_{отк} , \quad т/сутки ,$$

где G – средняя грузоподъемность локомотивного состава по углю, т;

$K_п$ – коэффициент, учитывающий выход угля в смешанных составах

$$K_п = \frac{Q_у}{Q_у + Q_п} \quad (0,8 \div 0,9) ,$$

здесь $Q_у$, $Q_п$ – соответственно количество угля и породы, выдаваемое через разгрузочную яму в сутки, т;

$T_{отк}$ – продолжительность работы откатки на горизонте разгрузочного пункта в сутки, час;

$K_н$ – коэффициент неравномерности работы откатки (1,5÷1,8);

$t_{раз}$ – продолжительность разгрузки состава над разгрузочной ямой, мин.

При эксплуатации вагонеток типа ВГ пропускную способность разгрузочного пункта устанавливать из условий производительности разгрузки вагонеток в опрокидывателе

$$P_{сут} = \frac{60 \cdot q_в \cdot n}{t_{опр} \cdot K_н} \cdot T_{опр} , \quad т/сутки ,$$

где $q_в$ – грузоподъемность вагонетки по углю;

n – число одновременно разгружаемых вагонеток в опрокидывателе;

$t_{опр}$ - продолжительность цикла опрокидывания, с (40÷60);

$T_{опр}$ - продолжительность работы опрокидывателя в сутки, мин;

$K_н$ - коэффициент неравномерности работы откатки (I,5÷I,8).

I3.7. На разгрузочных пунктах вагонеток у наклонных выработок оборудование разгрузочного комплекса (толкатели, опрокидыватели, питатели подбункерные) выбираются в зависимости от типа подвижного состава, предназначаемого для транспортирования угля (горной массы) и породы.

Технические характеристики перечисленного выше оборудования приведены в приложении I.

I4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВАРИАНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВМ

Общие положения

I4.I. Выбор оборудования систем подземного транспорта осуществляется с использованием метода последовательной оптимизации элементов транспортной системы (локальная оптимизация типоразмеров оборудования по каждому из заданных вариантов схемы транспорта с последующей ее оптимизацией) на стадии проекта.

Данная постановка технико-экономической оценки вариантов реализуется с помощью разработанной институтом "Центрогипрошахт" В.О. "Союзшахтопроект" экономико-математической модели и программы сравнительной технико-экономической эффективности систем подземного транспорта[x)].

I4.2. Технико-экономическая оценка вариантов выбора горнотранспортного оборудования в основном решается для двух технологических схем основного подземного транспорта:

- полная конвейеризация от очистного забоя до околоствольного двора или до приемного пункта на поверхности (при вскрытии наклонными стволами);

- комбинированная схема - конвейерный транспорт в пределах выемочных полей и локомотивный транспорт от погрузочных пунктов, расположенных на откаточном горизонте, до околоствольного двора.

I4.3. Программа сравнительной технико-экономической эффективности функционирует в комплексе с программами расчета параметров и выбора оборудования подземного транспорта (программы "Конвейерный транспорт", расчета локомотивной откатки и т.д.) и используется как для решения частных задач при выборе оборудования, так и для оценки вариантов технологических схем в целом. В случае применения аналитических (ручных) методов расчета параметров подземного транспорта, в программе предусмотрена возможность работы в автономном режиме.

I4.4. Программа обеспечивает реализацию технико-экономической оценки следующих объектов подземного транспорта:

- технологические схемы транспорта;

---

x) Программа "Расчет сравнительной технико-экономической эффективности систем подземного транспорта" включена в состав ТЛП "Подземный транспорт". ГФЦ Минуглепрома СССР, ОФАП, рег. № 333.

- средства транспорта;
- транспортные выработки.

I4.5. В технологических схемах транспорта технико-экономической оценке подлежат различные варианты основного и вспомогательного транспорта по магистральным и участковым выработкам. При оценке основного транспорта рассматриваются схемы с бункерами и безбункерные.

I4.6. По магистральным выработкам предусмотрена оценка следующих вариантов основного транспорта:
- конвейерный;
- рельсовый;
- комбинированный;
- поточная локомотивная откатка.

По участковым выработкам - полная конвейеризация.

I4.7. По схемам вспомогательного транспорта предусмотрена оценка следующих вариантов:
- рельсовый транспорт;
- монорельсовый транспорт;
- напочвенные канатные дороги;
- одноконцевые наклонные подъемы;
- канатно-контейнерная доставка грузов.

I4.8. В состав средств основного транспорта, подлежащих технико-экономической оценке, входят:
- ленточные конвейеры;
- контактные электровозы;
- аккумуляторные электровозы;
- высокочастотные электровозы;
- вагонетки с глухим кузовом;
- вагонетки с донной разгрузкой;
- секционные поезда.

I4.9. В состав средств вспомогательного транспорта включены следующие виды оборудования:
- монорельсовые дороги;
- рельсовые напочвенные средства;
- оборудование одноконцевого наклонного подъема;
- вагонетки для перевозки людей по горизонтальным и наклонным выработкам;
- контейнеры;
- поддоны;
- вагонетки специального назначения.

I4.I0. В состав транспортных выработок, как объекта технико-экономической оценки, включены следующие виды горных выработок:

- специализированные горные выработки;
- горизонтальные горные выработки;
- наклонные горные выработки;
- горные бункеры;
- камеры под приводные и натяжные станции ленточных конвейеров;
- камеры под перегрузочные пункты конвейерных линий;
- камеры преобразовательных подстанций;
- камеры под депо, ремонтные мастерские;
- камеры под зарядные станции;
- камеры под обменные пункты батарей;
- камеры под обменные пункты перегрузочных станций;
- камеры под подъемные машины;
- камеры под приемно-отправительные станции.

I4.II. При помощи программы выполняются следующие виды расчетов:

- экономические параметры откатки аккумуляторными и контактными электровозами (капитальные затраты);
- экономические показатели конвейерного транспорта (капитальные затраты);
- экономические показатели откатки монорельсовым транспортом (капитальные затраты);
- экономические показатели откатки одноконцевыми наклонными подъемами (капитальные затраты);
- экономические показатели эксплуатационных расходов всех вышеперечисленных видов транспорта, в т.ч.: материалы, электроэнергия, зарплата с начислениями, амортизационные отчисления;
- трудоемкость транспортирования угля и породы;
- численные значения основных и вспомогательных критериальных функций.

I4.I2. В качестве критерия оптимальности при оптимизации схем и средств транспорта, как правило, принимается минимум приведенных капитальных затрат и эксплуатационных расходов, которые рассчитываются в соответствии с рекомендациями "Типовой методики определения эффективности капитальных вложений",I980 г. и "Отраслевой инструкции определения экономической эффективности капитальных вложений в угольной промышленности", I975 г. При этом учитывается динамика изменения затрат и расходов в период строительства и функционирования шахты путем приведения к базисному периоду - году начала капиталовложений.

I4.I3. При одноразовых капитальных вложениях используется статический критерий, определяемый по формуле:

$$З_i = C_i + E_н K \longrightarrow min \quad , \qquad (I4.I)$$

где $З_i$ – приведенные затраты;
C_i – эксплуатационные расходы;
K – капитальные вложения;
$E_н$ – нормативный отраслевой коэффициент эффективности ($E_н = 0,I$).

I4.I4. Если варианты различаются продолжительностью строительства или сроком освоения проектной мощности, либо распределением капитальных вложений по годам строительства, требуется предварительно разновременные затраты разных лет привести к начальному году строительства с помощью коэффициента приведения, вычисляемого по формуле:

$$В = (I + E_{нп})^{\alpha-\theta}, \qquad (I4.2)$$

где α – начальный год строительства;
θ – год осуществления затрат;
$E_{нп}$ – норматив для приведения разновременных затрат ($E_{нп} = 0,08$).

По всем сопоставляемым вариантам, затраты должны приводиться к одному и тому же календарному году.

I4.I5. В ряде случаев, для выбора оптимального варианта вводится система дополнительных показателей эффективности: участковая себестоимость по транспорту, трудоемкость работ, численность рабочих, занятых на подземном транспорте. В особых случаях, когда рассматриваются транспортные схемы с большим рассредоточением затрат по времени, может быть использован метод динамической оценки эффективности, который позволяет отразить в едином экономическом расчете всю ожидаемую динамику технико-экономических показателей по сравниваемым вариантам. Оценка эффективности сравниваемых вариантов в этом случае дается в динамике по показателю повариантной разности суммарных затрат по формуле:

$$З_з = \sum_{\theta=1}^{\tau} (C_\theta - A_\theta + K_\theta) \longrightarrow min \quad ,$$

где K_θ – капитальные вложения по варианту в каждом θ -м году, умноженные на коэффициент, отражающий фактор времени, руб.;
C_θ – затраты по себестоимости транспортирования угля и по-

роды по варианту в каждом θ -м году рассматриваемого периода, умноженные на коэффициент, отражающий фактор времени, руб.;

A_θ - приток амортизационных отчислений на реновацию по варианту в каждом θ -м году, умноженный на коэффициент, отражающий фактор времени, руб.;

τ - период оценки.

Наивыгоднейшим признается вариант с наименьшей величиной критерия за расчетный период оценки. В случае, если повариантное различие в величине критерия не превышает ± 5 - 6%, следует более тщательно рассмотреть все прочие технологические, технические и организационные преимущества, а также дополнительные показатели эффективности, приведенные в таблице выходных показателей расчета сравнительной экономической эффективности.

I4.I6. Программа разработана на алгоритмическом языке ПЛ/I и предназначена для использования в среде операционной системы ОС ЕС ЭВМ и ориентирована на работу пользователя в пакетном режиме.

Формирование информационных массивов стоимостных показателей

I4.I7. Унифицированная модель технико-экономической оценки вариантов базируется на "мобильных" стоимостных параметрах - показателях, подготовленных в соответствии со структурой формирования элементов капитальных затрат на подземном транспорте (табл.I4.I) для Донецкой, Днепропетровской и Ростовской областей, институтами "Днепрогипрошахт" и "Ростовгипрошахт". Стоимостные показатели капитальных вложений получены путем "обработки" смет по рабочим чертежам ранее выполненных институтами проектов. Стоимость основного оборудования и средств подземного транспорта определена по прейскурантам оптовых цен, при отсутствии их - по ценам заводов-изготовителей. Усредненные показатели прочего оборудования, транспортно-заготовительных и складских расходов, материальных ресурсов и монтажных работ определены на основе сметной стоимости по рабочим чертежам проектов. Стоимость камер (прямые затраты) для всех видов транспорта определена в зависимости от области, типа и количества оборудования, вида и крепости пород по "Каталогу единичных..." и "Каталогу укрупненных единичных расценок на горнопроходческие работы для строительства угольных шахт", утвержденных МУП СССР в 1969 и в I97I г.г. Общая стоимость выработок (камер) определяется умножением прямых затрат на коэффициент, учитывающий накладные расходы и плановые накопления, и на коэффициент общешахтных расходов.

Таблица I4.I

Структура формирования стоимостных показателей капитальных вложений на подземном транспорте

Вид подземного транспорта	Составляющие элементы капитальных вложений			
	Оборудование и монтаж		Горные выработки	
	Механическое и электрическое оборудование	Оборудование погрузочных пунктов под лавами	Камеры приводов и перегрузочных станций	Протяженные горные выработки
Конвейерный транспорт	$K_к = (K_{об_1} + K_{об_2}) + (K_{г_1} + K_{г_2})$, тыс.руб.			
	$K_{об_1} = \sum_{i=1}^{N}\left[A_{1i} \pm \left(\frac{L_{кpi} - L_{киi}}{100}\right)A_{2i}\right]$, тыс.руб.	$K_{об_2} = K_п \cdot n_п$, тыс. руб.	$K_{г_1} = \sum_{i=1}^{N}\left[(K_{к.пр.i} \cdot n_к + K_{пер.ст_i} \cdot n_с) \cdot C_{н.р.} \cdot C_{п.н.} \cdot C_м\right] \cdot \eta$, тыс.руб.	$K_{г_2}$
	где:	где:	где:	
	A_{1i} – стоимость номинальной длины конвейера с учетом стоимости электрооборудования и автоматизации конвейерной линии, тыс.руб.;	$K_п$ – стоимость оборудования на один погрузочный пункт;	$K_{к.пр_i}$, $K_{пер.ст_i}$ – прямые затраты соответственно на прохождение камер приводов и перегрузочных станций;	$K_{г_2}$ – стоимость горных выработок по программе АВС-горное
	A_{2i} – стоимость 100 м ставе оборудования, тыс.руб.;	$n_п$ – число погрузочных пунктов	$n_к$, $n_с$ – соответственно число перегрузок, погрузок;	
	$L_{кpi}$ – допустимая расчетная длина к установке, м;		$C_{м.р.}$ – накладные расходы, I,268;	
	$L_{киi}$ – длина конвейера в поставке, м;		$C_{п.н.}$ – плановые накопления, I,06;	
	N – число типоразмеров конвейера		$C_м$ – стоимость металлоконструкции, I,05;	
			η – коэффициент общешахтных расходов;	
			N – число типоразмеров конвейера	

Продолжение таблицы I4.I

Монорельсовый транспорт	Механическое и электрическое оборудование	Камеры для приводных станций	Протяженные горные выработки
$K_{мон} = \sum_{i=1}^{N} (K_{об.д.} + K_{к.пр.} + K_{г})$, тыс.руб.			
	$K_{об.д.} = \sum_{i=1}^{m} K_I \cdot n_д$, тыс.руб. где: K_I – стоимость механического и электрического оборудования, включая автоматизацию и дистанционное управление монорельсовой дороги одного типоразмера, тыс.руб.; $n_д$ – число дорог одного типоразмера; m – число типоразмеров монорельсовых дорог	$K_{к.пр.} = I,I \cdot K_I \cdot C_{н.р.} \cdot C_{п.и.} \cdot C_м$?, тыс.руб. где: I,I – коэффициент, учитывающий стоимость неучтенных работ; K_I – прямые затраты на прохождение камер, тыс.руб.	$K_г$ – стоимость горных выработок (определяется по программе АВС-3 горное)

Локомотивная откатка (контактными, аккумуляторными электровозами)	Комплекс погрузки	Комплекс разгрузки	Вагонетки (секции)	Камеры: депо, реммастерская, преобразовательная зарядка	Протяженные горные выработки
$К_{л.тр} = (К_{об} + К_{п} + К_{р} + К_{в}) + (К_{г_1} + К_{г_2})$, тыс.руб.					
$К_{об}$ – стоимость оборудования, кроме вагонов и оборудования погрузочных и разгрузочных пунктов, тыс.руб.	$К_{п} = К_{I} \cdot n_{п}$, тыс.руб. где: $К_{I}$ – стоимость оборудования на один погрузочный пункт; $n_{п}$ – число погрузочных пунктов	$К_{р} = К_{2} \cdot С_{н}$, тыс.руб. где: $К_{2}$ – стоимость оборудования (опрокиды, толкатели, стопоры), тыс.руб.; $С_{н}$ – неучтенные работы и затраты – I,I	$К_{в} = К_{3} \cdot n_{в}$, тыс.руб. где: $К_{3}$ – стоимость одной вагонетки (секции), тыс. руб.; $n_{в}$ – число вагонеток (секций), шт.	$К_{г} = К_{п} \cdot С_{н.р.} \cdot С_{п.н.} \cdot С_{м} \cdot ?$, тыс.руб. где: $К_{п}$ – прямые затраты, тыс. руб. I,05	$К_{г}$ – стоимость горных выработок, тыс. руб. (определяется по программе АКС горное)

Продолжение таблицы I4.I

Одноконцевые наклонные подъемы	Механическое и электрическое оборудование подъемной машины	Механическое и электрическое оборудование приемно-отправительных площадок	Камеры подъемных машин	Приемно-отправительные площадки	Протяженные наклонные горные выработки

$$K = I,I \sum_{i=1}^{N} (K_{M_i} + K_{об.м_i} + K_{об.пл_i}) + (K_{Г_{1i}} + K_{Г_{2i}} + K_{Г_{3i}}), \text{ тыс.руб.}$$

K_M - стоимость основного оборудования (подъемная машина) N - число одноконцевых подъемов I,I - коэффициент, учитывающий стоимость неучтенных работ	$K_{об.м}$ - стоимость оборудования, тыс.руб.	$K_{об.пл} = \sum_{i=1}^{n} K_I \cdot n_{пл}$, тыс.руб. где: K_I - стоимость оборудования приемно-отправительных площадок, тыс. руб.; $n_{пл}$ - число площадок	$K_Г = \sum_{i=1}^{n} K_Г \cdot C_{н.р.} \cdot C_{п.н.} \cdot \eta \cdot C_M$, тыс.руб. где: $K_Г$ - прямые затраты, тыс.руб.; $C_{н.р.}$ - накладные расходы; $C_{п.н.}$ - плановые накопления; η - коэффициент общешахтных расходов; C_M - стоимость, металлоконструкций - I,05; n - число типоразмеров камер	$K_{Г_{2i}} = \sum_{i=1}^{m} K_{2n_i} \cdot n_{пл} \cdot C_{н.р.} \cdot C_{п.н.} \cdot C_M \cdot \eta$, тыс. руб. где: K_{2n_i} - прямые затраты на прохождение приемно-отправительных площадок; $n_{пл}$ - число площадок; m - число типов площадок	$K_{Г_{3i}}$ - стоимость горных выработок, тыс.руб. (определяется по программе АВС горное)

Аналогичным образом могут быть, в случае необходимости, получены стоимостные показатели для других районов страны.

I4.I8. Расчет эксплуатационных расходов осуществляется прямым счетом на ЭВМ с учетом действующих разрядов и тарифных ставок рабочих, занятых на подземном транспорте, укрупненных норм амортизационных отчислений на оборудование по видам транспорта, а по горным работам (камеры и т.п.) по потонным ставкам.

Эксплуатационные расходы включают в себя:

- амортизационные отчисления на реновацию и капитальный ремонт оборудования и камер;
- стоимость материалов и запчастей;
- стоимость электроэнергии;
- годовой фонд заработной платы трудящихся подземного транспорта с начислениями.

Перечисленные информационные массивы стоимостных показателей помещены в базу данных.

I4.I9. Программа позволяет осуществлять автоматический выбор из базы данных (БД), по вводимым типоразмерам оборудования, соответствующих стоимостных показателей как оборудования, так и горных выработок (камер).

В случае необходимости (в связи с изменением цен и других корректив) база данных может быть скорректирована за сравнительно короткое время (порядка 2-3 дней).

I4.20. В состав исходных данных, необходимых для расчета, входит:

- транспортная схема, разработанная на основе схемы горных выработок и календарных планов развития горных работ;
- рассматриваемые периоды работы системы подземного транспорта (увязываются с календарным планом отработки выемочных участков, пластов, горизонта);
- число вариантов;
- номер района;
- режим работы шахты во времени;
- мощность шахты;
- типоразмеры и количество соответствующих транспортных средств (электровозы, конвейеры, монорельсовые дороги и т.д.);
- крепость пород горной выработки (камеры);
- расход электроэнергии по всем видам транспорта;
- данные необходимые для расчета численности рабочих подземного транспорта.

I4.2I. Выходные данные распечатываются на АЦПУ ЭВМ в виде листинга: экономический вариант, в том числе:

- капитальные затраты по годам на приобретение оборудования, на проведение необходимых горных выработок (камер);
- амортизационные отчисления на реновацию и капитальный ремонт по годам эксплуатации;
- эксплуатационные расходы на материалы, электроэнергию, зарплату с начислениями по годам эксплуатации;
- численность трудящихся;
- приведенные затраты по варианту (по статическому или динамическому критериям);
- трудоемкость, чел./I000 т суточной добычи;
- участковая себестоимость по транспорту.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ

Таблица П.I.I

Технические характеристики выемочных машин

Тип выемочной машины	Максимальная маневровая скорость выемочной машины $V_{маш.м}$, м/мин	Вынимаемая мощность пласта m, м	Ширина захвата b, м	Наибольшая скорость подачи ($V_{маш}$, м/мин) выемочной машины при сопротивляемости угля резанию – A_p, кГс/см			
				100	200	300	400
К о м б а й н ы							
1К101	4,5	0,8-1,2	0,80	4,5-3,9	2,7-1,8	1,5-1,0	-
2К101	10,0	0,8-1,45	0,63	10,0	10,0-5,6	7,0-3,9	5,6-3,1
	6,0	0,8-1,45	0,80	10,0-8,0	7,7-4,3	5,3-2,9	4,2-2,3
МК-67	6,0	0,8-1,2	0,80	6,0	4,6-3,7	3,2-2,3	2,6-1,7
2К52	6,0	1,0-1,7	0,63	6,0-4,8	4,0-2,2	2,7-1,6	2,1-1,2
2К52М	5,5	1,0-1,7	0,63	5,5	5,3-3,4	4,0-2,2	3,2-1,9
1ГШ68	6.0	1,1-2,5	0,63	6,0	6,0-5,4	6,0-2,8	4,6-2,0
2ГШ68	10,0	1,1-2,5	0,63	10,0	10,0-8,2	9,0-5,4	7,5-3,1
КШ1КГ	6,0	1,6-3,2	0,63	4,1-2,2	1,7-0,8	0,8-0,4	-
КШ3М	5,5	1,6-3,2	0,50 0,63	5,5	3,6	2,0	1,4
К120	3,0	3,5-5,2	0,50	3,0	3,0	3,0	3,0
С т р у г ы							
УСТ2А		0,55-1,0	0,10	28,0	-	-	-
УСТ2М		0,55-1,0	0,10	89,0-37,0	89,0-37,0	-	-
1УСБ67		0,90-2,0	0,15	39,0	39,0	-	-
УСВ		0,80-1,9	0,10	90,0-55,0	90,0-55,0	-	-
С075		0,60-1,2	0,07	91,0-46,0	91,0-46,0	-	-
СН75		0,65-1,2	0,07	91,0-46,0	91,0-46,0	91,0-46,0	-

Таблица П.I.2

Техническая характеристика скребковых конвейеров

Тип конвейера	Скорость рабочего органа, $V_к$ м/мин	Максимальная производительность, $a_{э.к.}$ т/мин	Мощность привода, кВт	Стадия освоения	Завод-изготовитель
СПЦ I5I	60,7	4,2	2х55=II0	Серийное производство	Скопинский машзавод
СПЦ I6I	60,7	5,8 7,3	2х55=II0 3х55=I65	Снят с производства	-"-
СП 63М	66	6,0	4х45=I80	Снят с производства	Завод "Свет шахтера"
КМ8I-02БМ	66	6,3	4х45=I80	-"-	-"-
СП 202	84	I0,0	2хII0=220 4х55=220	Серийное производство	-"-
СП 87ПМ	84	I0,0	2хII0=220 4х55=220	-"-	-"-
СКТ 64	43,2	6,7	2х32=64	Снят с производства	Анжерский машзавод
СУIМК/КИЗМ/	55,8	4,4	3х55=I65	Серийное производство	Узловский и Скопинский машзаводы
СУ2МКМ/2КИ/	55,8	4,4	3х55=I65	-"-	-"-
СУОКП70	66,7	I0,0	3х55=I65	-"-	-"-
СУОКП	78	6,3	3х55=I65	-"-	-"-
СП30I	84	I6,0	3хII0=330	-"-	Завод "Свет шахтера"
СПЦ26I	60,7 84	7,8 I0,0	2хII0=220	Опытный образец	-"-
СПЦ27I	60,7	I5,0	3хII0=330	-"-	-"-
СУ2УКП	84	I2,5	2хII0=220	Серийное производство	Каргормаш, з-д"Свет шахтера"
СР70А	66	6,7	3х45=I35	Снят с производства	Анжерский машзавод
ICP70M	6I,4	8,4	2х55=II0	Серийное произв.	-"-
СК 38	33	2,0	2х22=44	-"-	Завод "Свет шахтера"
С 50	48 64,2	3,0 4,I	32 45	-"-	Анжерский машзавод
СР 60	48 67,2	2,0 3,0	32 45	-"-	Скопинский машзавод
СПМ46	48 57,2	2,3	3х22=66	-"-	-"-
СП48М	67,2	4,8	3х55=I65	-"-	-"-

Таблица II.1.3

Габариты и масса основных узлов механизированных комплексов

Тип крепи	Мощность обслуживаемых пластов, м	Габариты секции в плане, мм					Масса секций крепи, т	Состояние промышленного выпуска
		Минимальная конструктивная высота крепи	Длина при минимальной высоте		Ширина			
			общая	без консоли (козырька)	по перекрытию (при втянутых боковых кожухах)	по основанию		
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Для пластов мощностью 0,7 - 2,5 м								
МI37								
I типоразмер	0,8-I,4	560	5I50	3650	II40	I280	7,I	С I988 г.
КД80								
I типоразмер	0,8-I,25	560	4800	2900	I300	I200	4,6	С I985 г.
МI38								
I типоразмер	I,I-I,65	800	4900	3750	I400	I340	8,0	С I987 г.
II -"-	I,35-2,2	I000	5000	3850	-"-	-"-	I0,2	
III -"-	I,6-2,6	I250	5I00	3950	-"-	-"-	I2,0	
МТ								
I типоразмер	I,I-I,55	8I5	4000	3I50	I230	890[I] (II96)	5,06	С I985 г.
II -"-	I,35-I,95	I000	-"-	-"-	-"-	-"-	5,I3	
КУКП	I,4-2,5	I000	4280	3I50	I400	I300	5,74	Выпускается серийно

Продолжение таблицы П.I.3

I	2	3	4	5	6	7	8	9
IУОКП70	I,6-2,2	I400	4240	3400	I080	9I0	5,64	Выпускается серийно
			Для пластов мощностью 2,5 - 5,0 м					
MI42[2]								
I типоразмер	2,2-3,3	I800	н.д.	н.д.	I400	I300	н.д.	С I987 г.
П -"-	3,0-5,0	2700	5980	4980	-"-	-"-	I8,3	
MI39[2]								
I типоразмер	2,0-3,3	I800	н.д.	н.д.	I400	I300	н.д.	С I987 г.
П -"-	3,0-4,8	2700	5I00	3860	-"-	-"-	I5,4	
2УКП[3]	2,5-4,2	2300	4000	3350	I400	I300	I4,5	Выпускается серийно
0КП70								
I типоразмер	I,9-2,6	I700	4530	3690	I080	9I0	5,83	Выпускается серийно
П -"-	2,3-3,5	2I00	4640	3800	-"-	-"-	6,4	-"-
Ш -"-	2,8-4,0	2600	-"-	-"-	-"-	-"-	7,3	-"-
2М8I9								
I типоразмер	2,0-2,6	I800	5400/3200[5]	-	-	-	3,9	Выпускается серийно
П -"-	2,6-3,2[4]	2240	5400/3200[5]	-	-	-	н.д.	-"-

Продолжение таблицы П.I.3

I	2	3	4	5	6	7	8	9
МI30 I типоразмер	2,0-2,75	I600	5500/4050 5)	-	-	-	5,95 6)	выпускается серийно
II -"-	2,25-3,2	I800	5700/4050 5)	-	-	-	6,I	-"-
III -"-	2,5-3,6	2000	5900/4050 5)	-	-	-	6,35	-"-
IУ -"-	2,8-4,I5	2240	6I50/4050 5)	-	-	-	6,7	-"-

Обозначения:
I) - размер по проушинам для крепления в задней части основания домкратов передвижения.
2) - при серийном производстве в составе комплекса КМI39 будет выпускаться одна из двух крепей (МI39 или МI42).
3) - крепь 2УКП имеет высокое жесткое ограждение (2 м) и не проходит по высоте в клети и по выработкам, поэтому к монтажной камере доставляется в разобранном виде.
4) - второй типоразмер крепи 2М8I9 выполнен на базе первого за счет введения насадок на гидростойки.
5) - в числителе дана длина в транспортном положении (с консолью и ограждением), в знаменателе - длина перекрытия с консолью при минимальной конструктивной высоте (без учета ограждения в вертикальном положении).
6) - вес крепи МI30 дан с учетом удержания забоя.

Таблица П.I.4

Основные параметры серийно выпускаемых ленточных конвейеров параметрического ряда

№ по порядку	Обозначение модели конвейера	Скорость ленты, м/с	Суммарная мощность приводов, кВт	Приемная способность, $м^3$/мин	Максимальная производительность, т/ч	Максимально возможная конструктивная длина x), м	Область применения
I	2	3	4	5	6	7	8
			Конвейеры с шириной ленты 800 мм				
I.	ЛЛ80 (ЛЛ80-0I)	I,6 2,0	40	6,5 8,I5	330 420	600 600	Участковые выработки с углами наклона от -3 до $+6^0$. Конвейер ЛЛ80-0I выпускается без натяжной секции
2.	ЛЛ80-02	I,6 2,0	40	6,5 8,I5	330 420	500 500	Участковые выработки с углами наклона от -I0 до $+I0^0$
3.	ЛЛТ80	I,6 2,0	40	6,5 8,I5	330 420	600 600	Участковые выработки с углами наклона от -3 до $+6^0$, непосредственно примыкающие к очистным забоям
4.	ЛЛТП80 (ЛЛТП80-0I)	2,0	40	8,I5	420	800	Для работы в комплексе с проходческими комбайнами при проходке горных выработок с углами наклона от -I0 до $+I0^0$, конвейер ЛЛТП80-0I выпускается без ленточного перегружателя
5.	ЛЛБ80	I,6 2,0	55(40)	6,5 8,I5	330 420	I000(600)	Участковые бремсберги с углами наклона от -I6 до -3^0

Продолжение таблицы П.I.4

I	2	3	4	5	6	7	8
6.	2Л80	I,6 2,0	II0	6,5 8,I5	330 420	I000 I000	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°
7.	2ЛТ80	I,6 2,0	II0	6,5 8,I5	330 420	I000 I000	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
8.	IЛ80У[xx)]	2,0 2,5	40(45) 40(45)	8,I5 I0,2	420 540	500	Участковые выработки с углами наклона от -I0 до +I0°
9.	IЛ80У-02	2,0 2,5	40(45) 40(45)	8,I5 I0,2	420 540	500	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°
I0.	IЛТ80У	2,0 2,5	40(45) 40(45)	8,I5 I0,2	420 540	500	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
II.	IЛТП80У	2,0	40(45)	8,I5	420	800	Для работы в комплексе с проходческими комбайнами при проходке горных выработок с углами наклона от -I0 до +I0°
I2.	2Л80У	2,0 2,5	II0	8,I5 I0,2	420 540	I000	Участковые выработки с углами наклона от -I6 до +I8°
I3.	2Л80У-I0	2,0	II0	8,I5	420	I000	Участковые выработки с углами наклона от -I0 до +I0°. Грузопассажирское исполнение
I4.	2Л80У-0I	2,0 2,5	I65	8,I5 I0,2	420 540	I500	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +I6°
I5.	2Л80У-II	2,0	I65	8,I5	420	I500	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +I0°. Грузопассажирское исполнение

Продолжение таблицы I.1.4

I	2	3	4	5	6	7	8
I6.	2ЛТ80У	2,0 2,5	II0	8,I5 I0,2	420 540	I000	Участковые выработки с углами наклона от -I0 до +I0°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
I7.	2ЛТ80У-0I	2,0 2,5	I65	8,I5 I0,2	420 540	I500	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +I0°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
I8.	2ЛТП80У	2,0	II0	8,I5	420	I500	Для работы в комплексе с проходческими комбайнами при проходке горных выработок с углами наклона от -I0 до +I0°
				Конвейеры с шириной ленты I000 мм			
I9.	ЛЛI00КI	2,0	75	I3,5	590	700	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +I8°
20.	ЛЛI00КI-0I	2,0	I50	I3,5	590	I000	Участковые (преимущественно) и магистральные выработки с углами наклона от +6 до +I8°
2I.	ЛЛI00КI-02	2,0	I50	I3,5	590	I000	Участковые (преимущественно) и магистральные выработки с углами наклона от -3 до -I6°
22.	ЛЛI00	I,6	200	II,0	530	2000	Магистральные (преимущественно) и участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°

Продолжение таблицы П.I.4

I	2	3	4	5	6	7	8
23.	IIITI00	2,5	220 330	I6,5	850	I500 2000	Участковые выработки с углами наклона от -I0 до +I0°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
24.	IIIУI00	I,6	200	II,0	530	I000	Участковые уклоны с углами наклона от +6 до +I8°
25.	2IIII00	2,0	500(400)	I3,5	680	I600	Капитальные и участковые уклоны с углами наклона от +6 до +I8°. Грузопассажирское исполнение
26.	IIII00У	2,0	75	I3,5	680	700	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +I8°
27.	IIII00У-0I	2,0	I50	I3,5	680	I000	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +I8°
28.	2II00У	2,5	220	I6,8	850	I500	Выработки с углами наклона от -3 до +I8°
29.	2II00У-0I	2,5	330	I6,8	850	2000	Выработки с углами наклона от -3 до +I8°
30.	2ITI00У	2,5	220	I6,8	850	I500	Выработки с углами наклона от -I0 до +I0°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
3I.	2ITI00У-0I	2,5	330	I6,8	850	2000	Выработки с углами наклона от -3 до +I0°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
32.	3II00У	2,5	500	I6,8	850	2000	Капитальные выработки с углами наклона от -3 до +I8°

Продолжение таблицы П.I.4

I	2	3	4	5	6	7	8
33.	3ЛI00У-02	2,0	500	I3,5	680	I500	Капитальные выработки с углами наклона от -3 до +I8°. Грузопассажирское исполнение
34.	3ЛТI00У	2,5	500	I6,8	850	2000	Выработки с углами наклона от -I0 до +I0°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
35.	2ЛНI00	2,0	500	I2,2	620	I600	Капитальные уклоны с углами наклона от +I8 до +25°
36.	2ЛНI00-0I	2,0	500	I2,2	620	I600	Капитальные бремсберги с углами наклона от -I6 до -25°. Привод расположен вверху, натяжное устройство - внизу
				Конвейеры с шириной ленты I200 мм			
37.	IЛУI20	2,5	500	25	I200	I800	Капитальные (преимущественно) участковые выработки с углами наклона от -3 до +I8°
38.	2ЛБI20	3,I5	500(400)	3I	I470	2200	Капитальные бремсберги с углами наклона от -I6 до -3°
39.	2ЛУI20А	3,I5	I000	3I	I500	2000	Наклонные стволы с углами наклона до +I8°
40.	2ЛУI20Б	3,I5	I500	3I	I500	2300	То же

Продолжение таблицы П.I.4

I	2	3	4	5	6	7	8
4I.	2ЛУ120В	3,I5	I000	3I	I500	2000	Капитальные выработки с углами наклона от -3 до +I8^0

x) Допустимый угол наклона и производительность конвейера определяются графиками, устанавливающими зависимость угла наклона и производительности от длины.

xx) Индекс "у" служит для обозначения конвейеров, собираемых из унифицированных блоков. Их серийное производство началось в XI-ой пятилетке.

Примечание: В таблице дана приемная способность и максимальная производительность для стационарных установок с углами наклона от 0 до $\pm$ 6^0. При установке в выработках с углами наклона более $\pm$ 6^0 эти параметры должны быть уменьшены на 5%. При полустационарной установке эти параметры должны быть уменьшены на I0%.

Таблица П.I.5

Техническая характеристика подземных ленточных конвейеров, снятых с производства

Тип конвейера	Приемная способность, м³/мин: стационарная установка	Приемная способность, м³/мин: полустационарная установка	Ширина ленты, мм	Скорость ленты, м/с	Пределы рационального использования по производительности, т/ч: минимум	Пределы рационального использования по производительности, т/ч: максимум	Суммарная мощность привода, кВт	Основное назначение	Завод-изготовитель	Год снятия с промышленного производства	Тип заменяющего конвейера
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
КЛI50А2	6,7 8,3	6,0 7,5	800	I,6 2,0	I00 300	300 380	40	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°	Александровский машзавод им.К.Е.Ворошилова	I978	ЛЛ80-0I, ЛЛ80У, ЛЛТ80
КЛI50У2	6,3 7,9	5,7 7,I	800	I,6 2,0	I00 290	290 360	40	Участковые выработки с углами наклона от +6 до +I0° и от -3 до -I0°	То же	I978	ЛЛ80-02, ЛЛ80У
ЛЛ80К	6,7	6,0	800	I,6	I00	300	30	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°	То же	I974	ЛЛ80-0I, ЛЛ80У
КЛА-250П	8,7	7,9	900	I,8	I00	380	75	Участковые выработки с углами наклона от 0 до +I8°	Краснолучский машзавод	I976	ЛЛI00КI, ЛЛI00У

Продолжение таблицы П.I.5

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II	I2
КЛ-I_5	8,2	7,4	900	I,5	I00	360	90	Участковые выработки с углами наклона от 0 до +I8°	Краснолучский машзавод	I974	ЛЛIООКI, ЛЛIООКI-OI, ЛЛIООУ, ЛЛIООУ-OI
ЛЛIООК	II,2	I0,I	I000	I,6	I50	530	I00	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +I8°	То же	I980	ЛЛIООКI, ЛЛIООУ
2ЛУI00	I3,3	-	I000	2,0	250	680	500	Для капитальных уклонов с углами наклона от +6 до +I8°	То же	I980	2ЛI00, 3ЛIООУ
КРУ-260	8,2	7,4	900	I,5	I00	360	I80	Участковые выработки с углами наклона до +I8°	То же	I974	ЛЛУI00, 2ЛIООУ
КРУ-350	I2,5 25,0	- -	I200	I,5 3,0	250 600	600 I200	270	Стационарные выработки с углами наклона от -3 до +I8°	Александровский машзавод им.К.Е.Ворошилова	I976	ЛЛУI20
ЛЛБI00	II,2	I0,I	I000	I,6	I50	530	I00	Участковые бремсберги с углами наклона от -I6 до -3°	Краснолучский машзавод	I984	ЛЛIООКI-02, 2ЛIООУ

Таблица П.I.6

Техническая характеристика пластинчатых конвейеров

Показатели	ПУ-50	П-65	П-65М	П-80
Приемная способность, т/м	до 8,3	4,5;6,8	4,83;7,5	8,3;I2,5
Пределы рационального использования по производительности, т/ч	до 500	250;350	3I0;570	450;750
Максимальная длина, м	500	до I200	до I600 (с промежуточным приводом)	
Скорость движения несущего полотна, м/с	0,3;I,46	0,72;I,06	0,77;I,I7	0,8;I,2
Несущее полотно,мм:				
ширина пластин	500	650	650	800
высота пластин	II5	I50	I85	I90
расстояние между ходовыми роликами	I280	I280	I280	I376
Установленная мощность двигателей, кВт	40	88	I85	I92
Минимальный радиус изгиба става, м	20	20	20	20
Суммарный угол изгиба на всей длине става, град.	I20	I90	360	360
Способ установки	полустационарный	с т а ц и о н а р н ы й		
Область применения	криволинейные в плане горизонтальные выработки		криволинейные в плане магистральные горизонтальные выработки	
Стадия освоения	опытный образец	с е р и я		
Завод-изготовитель	А к с е р с к и й			

Таблица П.I.7

Техническая характеристика надвижных и приставных перегружателей

Показатели	Надвижные		Приставные		
	IКСП2	КСП3	ПТКI	ПТКIУ	ПТК2У
Производительность, т/ч	400	450	340 420	480	760
Скорость цепи, м/с	I,I2	I,I4	0,8 I,I2	I,28	I,4
Мощность привода, кВт	90	I60	55	55	II0
Шаг укорачивания основного конвейера, м	45	50	45	45	45
Общая длина перегружателя, м	65	I00	5I	5I	5I
Тип основного конвейера	-	-	ЛТ80	2ЛТ80У	ЛТI00
Завод-изготовитель	С к о п и н с к и й м а ш з а в о д				
Стадия освоения	с е р и я				

Таблица П.I.8

Техническая характеристика рудничных дизелевозов Д7

Показатели	Д7-900	Д7-600
Сцепная масса, т	7	7
Ширина колеи, мм	900	600
Диапазон регулирования скорости, км/ч	0–I4	0–I4
Сила тяги при скорости 3,8 км/ч, кН	I4,0	I4,0
Основные размеры, мм		
длина по буферам	4460	4460
ширина	I350	I050
высота	I450	I450
Жесткая база, мм	II00	II00
Дизельный двигатель:		
т и п	Однорядный четырехконтактный РВ4	
мощность, л.с. (кВт)	35 (25,6)	35 (25,6)
Исполнение дизелевоза	РВ	РВ

Таблица II.I.9.

Техническая характеристика рудничных аккумуляторных электровозов

Тип электровоза	Сцепная масса, т	Ширина колеи, мм	Часовой режим при номинальном напряжении: мощность тяговых двигателей, кВт	Часовой режим при номинальном напряжении: скорость электровоза, км/ч	Часовой режим при номинальном напряжении: сила тяги, кН	Аккумуляторная батарея: тип	Аккумуляторная батарея: энергоемкость, кВт.ч	Аккумуляторная батарея: напряжение, В	Основные размеры, мм: длина	Основные размеры, мм: ширина	Основные размеры, мм: высота	Жесткая база, мм	Диаметр колеса, мм	Передаточное отношение редуктора	Тяговый двигатель: тип	Тяговый двигатель: часовой режим, ток, А	Тяговый двигатель: длительный режим, ток, А	Скорость при питании от батарей с учетом внутреннего сопротивления аккумулятора, км/ч: часовой режим	Скорость при питании от батарей с учетом внутреннего сопротивления аккумулятора, км/ч: длительный режим	Конструктивная скорость км/ч
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I
4,5АРП2	4,5	600 900	2x6,0	4,75	7,5	66ТЖН-300	24,75	82,5	3300	I000 I300	I300	900	540	29,75	ЭДР-6	93	40	2,9	7,0	9,5
4,5АРП2М	4,5	600 900	2x7,0	6,66	7,0	66ТЕН-300	24,75	82,5	3800	I000 I300	I3I0	900	540	22,87	ЭДР-7П	I05	45	3,7	8,3	I3,3
5АРВI	5,0	600 900	2x6,0	4,75	7,5	66ТЖН-250П	20,6	82,5	3360	I000 I300	I350	900	540	29,75	ЭДР-6	93	40	2,9	7,0	9,5
5АРВ2	5,0	600 900	2x7,0	6,66	7,0	66ТЖН-250П	20,6	82,5	3480	I000 I300	I450	950	540	22,87	ЭДР-7П	I05	45	3,7	8,3	I3,3
8АРПI	8,4 8,9	600 900	2x9,I 2xII,2	5,5 6,8	II,5	80ТЖН-350 96ТЖН-350	35,0 42,0	I00 I20	4730	I050 I350	I4I0	I200	630	I0,97	ЭДР-I0Б	II5	50	3,6 4,5	7,5 9,0	I3,6
8АРП3	7,9 8,8	600 900	2x9,I 2xI2,7	5,5 7,7	II,5	80ТЖН-350 I0СТЖН-350	35,0 47,5	I00 I35	4500	I050 I350	I428	I200	680	I0,97	ЭДР-I0Б	II5	50	3,6 5,I	7,5 I0,0	I3,6
АМ8-I	8,5	800	2xII,2	6,8	II,5	96ТЖН-350	42,0	I20	4500	I045	I4I5	I200	680	I0,97	ЭДР-I0П	II5	50	4,5	9,0	I3,6
АМ8-2	9,I	900	2xI3,8	8,I		II2ТЖН-350	49,0	I40		I345	I4I5	I200	680	I0,97	ЭДР-I0П	II5	50	5,4	I0,5	I3,6
АМ8Д	8,0 8,0	600 900	2xI2,0 2xI4,2	6,0 7,2	I2р	96ТЖН-500 II2ТЖН-500	60,0 70,0	I20 I40	4550	I045 I345	I4I5	I200	680	I0,97	ДПТР-I2	I25	50	4,5 5,4	9,0 I0,5	I2,0 I3,6
2АМ8Д	I6,0	900	4xI4,2	7,2	24р	2xII2ТЖН-500	I40	I40	9470	I345	I4I5	I200	680	I0,97	ДПТР-I2	I25	50	5,4	I0,5	I3,6
АРП-7	7,0 7,0	600 900	2xI0	7,5 8,5	8,8 8,8	90ТНКШ-550 I02ТНКШ-550	58,4 66,0	I06 I20	4200 4200	I050 I350	I450 I450	I200 I200	540 540	2I,35 2I,35	ДРТ-I0 ДРТ-I0	II6 II6	48 48	59 6,4	I0,3 I0,5	I2 I2
АРВ-7	7,0 7,0	600 900	2xI0	7,5 7,5	8,8 8,8	88ТНК-400 88ТНК-400	4I,2 4I,2	I03 I03	4200 4200	I050 I350	I450 I450	I200 I200	540 540	2I,35 2I,35	ДРТ-I0 ДРТ-I0	II6 II6	48 48	5,9 5,9	I0,3 I0,3	I2 I2
АРП-I0	I0,7	600	2xI3	7,2	I2,5	II2ТНКШ-550	64,5	I30	55I5	I060	I5I0	I400	680	I0,96	ДРТ-I3	I22	50	5,9	I0,0	20
АРП-I4	I4,0	900	2x23,5	9,0	I8,0	I6ITНКШ-550	I04	I85	5860	I360	I750	I655	680	I2,65	3Т-23,5	I50	60	7,3	I3,I	I8
АРП-28	28,0	900	4x26	I0,5	34,9	2xI82ТНКК-650	274	2I0	I0870	I350	I500	I650	680	I2,65	3Т-26	I44	58	8,5	I4,I	20

Таблица II.I.IO

Техническая характеристика рудничных контактных электровозов

Тип электровоза	Сцепная масса, т	Колея, мм	Часовой режим			Длительный режим		Тяговые двигатели				Передаточное отношение редуктора	Основные размеры, мм			Жесткая база, мм	Диаметр колеса, мм	Конструктивная скорость, км/ч
			Сила тяги, кН	Мощность тяговых двигат. кВт	Скорость км/ч	Сила тяга, кН	Скорость км/ч	Тип	Ток, А		Напряжение, В		длина	ширина	высота по кабине			
									часовой режим	длительный режим								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
7АРIУ[x]	7	600 900	I6,5	2x25	I0,5	4,4	I6,2	ЭДР-25Б	II5	50	250	I0,97	4500	I032 I332	I500	I200	680	2I,0
IOКРI[x] IOКР2	IO	600 900	I6,5	2x25	I0,5	4,4	I6,2	ЭДР-25Б	II5	50	250	I0,97	4500	I048 I348	I500	I200	680	2I,0
I4КРI[x] I4КР2	I4	600 900	24,0	2x44	I2,8	6,5	I8,4	ДК-809А	200	80	250	I4,75	4900	I050 I350	I650	I700	760	25,2
КIO	IO	600 900	I8,0	2x3I	I2,2	4,8	I8,0	3Т-3I	I42	62	250	I0,97	4920	I050 I350	I650	I200	680	24,4
КI4	I4	900	24,0	2x45	I2,8	6,5	I8,4	3Т-46	204	85	250	I4,75	5600	I350	I650	I800	760	25,6
КТI4[xx]	I4	900 750	27,0	2x45	II,5	I7,5	I4	-	204	I22	250	I4,75	5800	I350	I650	I800	680	26,0
КТ28[xx]	28	900 750	54.0	4x45	II.5	-	I4	-	204	I22	250	I4,75	I2000	I350	I650	I800	680	26,0
КI4М[xx]	I4	900 750	27,0	2x45	II.5	I4	I4,4	-	204	I22	250	I4,75	4800	I350	I650	I700	680	26.0

x/ В проектах новых шахт не применять

xx/ Вновь создаваемый рудничный электровоз.

Таблица II.I.II

Техническая характеристика высокочастотного рудничного электровоза ВI4

Показатели	Величина
Сцепная масса, т	I4
Часовой режим:	
мощность, кВт	47
скорость, км/ч	9,I2
сила тяги, кН	I7,8.
Длительный режим:	
скорость, км/ч	I8
сила тяги, даН	365
Основные размеры, мм:	
длина	58C0
ширина	I360
высота	I870
Жесткая база, мм	I650
Ширина колеи, мм	900

Таблица II.I.I2

Техническая характеристика гировоза ГР

Наименование параметров и размеров	Норма		
	ГР3	ГР4	ГР5
I. Сцепная масса, т	2,5	5,7	5,9
2. Ширина колеи, мм	575(550)	600	900
3. Сила максимальная, кН	5,I	II,4	II,6
4. Угловая скорость маховика, рад/с (об/мин)			
- максимальная		3I4(3000)	
- минимальная		I04(I000)	
5. Номинальная сила тяги, кН		2,45	
6. Скорость средняя м/с (км/ч)			
- по I передаче при скорости маховика от 3I4 рад/с до 209 рад/с		I,9(6,85)	
- на II передаче при скорости маховика от 209 рад/с до I04 рад/с		I,85(6,65)	
7. Жесткая база, мм		900	
8. Габаритные размеры, мм			
- длина		3400	
- ширина		I020	
- высота		I400	
9. Время зарядки маховика, мин		I6	
I0. Пневмодвигатель К30Э-I6			
- мощность, кВт (л.с.)		30(40)	
- скорость вращения рад/с (об/мин)		I05(I000)	
- удельный расход свободного воздуха $м^3$/квт.ч.($м^3$/мин.л.с.)		73(0,304)	
- давление воздуха МПа (кГс/см2)		0,4(4,0)	

Таблица П.I.I3

Техническая характеристика секционных поездов

Показатели	Тип поезда	
	ПС-I,5	ПС-3,5
Емкость секции, $м^3$	I,5	3,5
Грузоподъемность, т	I,8	4,2
Количество секций в составе	Принимается по тяговым параметрам локомотива	
Колея, мм	600	900
Основные параметры, мм		
длина	2000	3I30
ширина	950	I350
высота	I450	I600
Эквивалентная жесткая база, мм	I050	2200
Ширина разгрузочного отверстия, мм	300	700

Таблица П.I.I4

Техническая характеристика вагонеток типа ВДК

Показатели	ВДК-I,5	ВДК-2,5
Емкость кузова, $м^3$	I,5	2,5
Грузоподъемность, т	2,7	4,5
Колея, мм	600	900
Жесткая база, мм	I200	I650
Высота сцепки от уровня головки рельса, мм	320	365
Ширина разгрузочного отверстия, мм	600	700
Тип сцепки	Звеньевая автоматическая	
Основные размеры, мм:		
длина	2400	2900
ширина	950	I240
высота	I450	I500
Масса, кг	820	I360

Таблица П.I.I5

Типы и технические характеристики вагонеток, предназначенных для шахт угольной промышленности (ГОСТ I5I74-70)

Тип вагонетки	Емкость кузова, $м^3$	Грузоподъемность, т	Колея, мм	Длина по буферам, мм	Ширина кузова, мм	Высота от головки рельса, мм	Жесткая база, мм	Диаметр колес по кругу катания, мм	Высота сцепки от головки рельса, мм	Масса порожней вагонетки кг
					С глухим кузовом					
ВГ-I,3	I,3	2,3	600	2000	850	I300	550	300	320	6I0
ВГ-I,4	I,4	2,5	600	2400	850	I230	650	300	320	675
ВГ-I,6	I,6	3,0	600	2700	850	I200	800	300	320	7I0
ВГ-2,5	2,5	4,5	900	2800 (3I50)	I240	I300	800	350	365 (320)	II50 (II53)
ВГ-3,3	3,3	6,0	900	3450 (3850)	I240	I300	II00	350	365 (320)	I280 (I290)
					С откидными днищами					
ВД-3,3	3,3	6,0	900	3575	I350	I400	II00	350	365	I600
ВД-5,6[x/]	5,6	I0,0	900	4900	I350	I550	I500	400	365	2580
ВШ-8А[x/]	3,I	6,0	900	3295	I405	I220	900	350	226	I243

x/ снята с производства

Таблица II.I.I6

Техническая характеристика преобразовательных (выпрямительных) агрегатов

Агрегаты	Мощность, кВт	Номинальное выпрямленное напряжение В	Номинальный выпрямленный ток А	КПД	Масса, кг	Основные размеры, мм
		Серийные				
АТП-500/275	I37,5	275	500	0,92	2200	200xI060x600. I466x670xII70 467x476x265 865x370x880
АТП-500/275.1	I37,5	275	500	0,94	626	II0x740xI950 750x730xI4I5 380xI65x540
ВУР-400/I000	275	275	I000	0,96	300	920x720xI9I0
		Опытные				
АТПП-500/275	I37,5	3I0 (270-3I0)	500	0,97	-	-
АТПП-I000/275	275	3I0 (270-3I0)	I000	0,97	-	-

Таблица П.I.I7

Допустимые перегрузки тяговых агрегатов

Величина допустимой перегрузки	Длительность действия перегрузки	Частота повторения перегрузки
I,25	I5 мин.	Один раз в 2 ч.
I,50	2 мин.	Один раз в I ч.
2,00	I0 сек.	Один раз в 2 мин.

Таблица П.I.I8

Сопротивление контактных проводов

Путь	Погонное сопротивление, Ом/км		
	Сечение контактного провода, мм2		
	65	85	I00
Одноколейный	0,32	0,24	0,2I
Двухколейный	0,I6	0,I2	0,I05
Трехколейный	0,II	0,08	0,07

Таблица II.I.I9

Сопротивление рельсовых путей

Тип рельса	Погонное сопротивление рельсовых путей, Ом/км	
	Одноколейный путь	Двухколейный путь
Р-I8	0,056	0,027
Р-24	0,043	0,022
Р-33	0,032	0,0I6
Р-38	0,028	0,0I4
Р-43	0,026	0,0I3

Таблица П.I.20

Техническая характеристика малых подъемных машин

Наименование основных параметров и размеров	Ц1,6хI,2	Ц2хI,5	Ц2,5х2	Ц3х2,2
Размеры барабана, м:				
диаметр Д	I,6	2,0	2,5	3,0
ширина В	I,2	I,5	2,0	2,2
Статическое натяжение α, кН (тс), не более	40 (4,0)	63 (6,3)	90 (9,0)	I40 (I4,0)
Разность статических натяжений канатов, кН (тс), не более	40 (4,0)	63 (6,3)	90 (9,0)	I40 (I4,0)
Передаточное число редуктора	20	30	II,5;20; 30	II,5;20;30
Частота вращения быстроходного вала редуктора, об/мин, не более	I000		600; 750	600; 750
Скорость подъема, м/с не более	4,0	5,0	7,0	8,0
Маховой момент машины без редуктора и электродвигателя, т.м^2, не более, мм	8,0	22,0	55,0	I50,0
Маховой момент редуктора, приведенный к оси тихоходного вала, т.м^2, не более,	8,0	22,0	45,0	I00,0
Масса машины с редуктором без электрооборудования, т, не более	I7	30	50	75

Таблица П.I.2I

Техническая характеристика монорельсовых дорог с канатным тяговым органом

Параметры	Тип дороги		
	СПКУ	ПКМ	ПКУ
I	2	3	4
Наибольший угол наклона выработки, град	I8	35	±25
Наибольшая длина транспортирования, м	2000	2000(3000)	2000
Наибольшая масса транспортируемого груза, кг:			
при угле наклона 0 - 6°	8000	I2000	I2000
то же 6 -I2°	6000	6000	6000
-"- I2 -I8°	4000	5000	5000
-"- I8 -25°	-	3500	3500
-"- 25 -35°	-	2500	-
Наибольшая масса груза, приходящаяся на одну каретку, кг	2000	2000	2000
Наибольшая масса груза, перевозимая специальной тележкой, кг	4000	6400	-
Наибольшее количество пассажирских тележек	4	4	4
Вместимость пассажирской тележки, чел.	8/4	8/4	8/4
Скорость движения поезда, м/с	0,25;0,45; 0,80; I,26	Регулируемая до 2	
Тяговое усилие, кН	27,6	34,2	34,2
Мощность привода, кВт	45	90	90
Диаметр тягового каната, мм	I5	I6,5	I6,5
Канатоемкость барабана приводной тележки, м	I000	800	800
Наименьший радиус поворота монорельсового пути, м:			
в горизонтальной плоскости	6	6	6
в вертикальной плоскости	I5	I5	I5

продолжение таблицы П.I.2I

I	2	3	4
Габаритная ширина подвижного состава, мм	I000/600	I000/600	I000/600
Габаритная высота подвижного состава, мм	I335(I640)	I335(I640)	I335(I640)
Масса оборудования при длине дороги 2000 м, кг, не более	77200	97800	94335
в том числе:			
приводной тележки	422	422	422(23I)
пассажирской тележки	490/405	490/405	490/405
грузовой тележки	390/360	390/360	390/360
парашютной системы	480	480	520

Примечания: I. Применение дорог ДМКУ в выработках с углами наклона более 20^{0} и длине транспортирования более 2000 м по согласованию с организацией-разработчиком.

2. В числителе параметры для широкого варианта, в знаменателе – для узкого варианта.

3. Размер габаритной высоты подвижного состава без скобок и в скобках соответственно в порожнем состоянии и с контейнером (от нижней полки монорельса).

4. Дороги ДМКУ с одной приводной тележкой следует применять в выработках с односторонним уклоном, а с двумя – в выработках со знакопеременным профилем (на одной из тележек отсутствует барабан с запасом каната, поэтому по массе она легче).

5. Дорога 6ДМКУ изготавливается по техническим условиям ТУ I2.I4.III-80 со сроком действия до 20.I2.85, дорога ДМКУ- ТУ I2 УССР 2-99-80 со сроком действия до 20.02.86.

Таблица П.I.22

Техническая характеристика монорельсовой дороги 2ДМД

Параметры	Величина
Угол наклона пути, град	
оптимальный	8
максимально возможный	20
Длина транспортирования, м	2000 - 6000
Оптимальная длина транспортирования, м	3000
Наибольшая масса перевозимого груза при угле наклона пути 0 - 8 град, кг	6000 - 4000
Наибольшая масса единичного груза, перевозимая при соблюдении требований безопасности, кг	8000
Грузоподъемность тележки, кг	3000
Нагрузка на колесо, кН (кгс)	4,9 (5000)
Наибольшее количество пассажирских вагонеток	4
Число посадочных мест	8
Тяговые режимы:	
режим максимальной тяги:	
сила тяги, кН (кгс)	3 4,7(3500)-6,47(660)
скорость движения, м/с (км/ч)	0,06(0,2) -2,22(8,0)
режим максимальной скорости:	
сила тяги, кН (кгс)	I7,45(I750)-3,24(330)
скорость движения, м/с (км/ч)	0,25(0,9) -4,44(I6,0)
Наибольшая сила тяги, развиваемая дизельным локомотивом, кН (кгс)	34,7 (3500)
Мощность дизеля номинальная, кВт (л.с.)	23,5(32)
Наименьший радиус закругления монорельсового пути, м:	
в горизонтальной плоскости	4,5
в вертикальной плоскости	I0,0
Габаритная ширина подвижного состава, мм	900
Габаритная высота подвижного состава (от нижней полки монорельса), мм	I300
Масса дизельного локомотива, кг, не более	4000
Масса пассажирской вагонетки, кг, не более	450
Масса грузовой тележки, кг, не более	500

Таблица П.I.23

Техническая характеристика моноканатных пассажирских кресельных дорог

Показатели	Типы дорог			
	МДК-I	МДК-2	МДК-3	КТД (конструкция КНИИИ)
Пропускная способность, чел/ч	280	25I	224	400
Длина транспортирования, м	400	800	I200	до I200
Максимальный угол наклона, град	25	25	25	25
Скорость движения, м/с	I,2	I,2	I,2	I,2
Мощность электродвигателя, кВт	25	40	50	32

Таблица П.I.24

Техническая характеристика канатных грузолюдских напочвенных дорог

Основные параметры и размеры	Тип дороги ДКН-I	ДКН-2
Наибольший угол наклона выработки, град	±6	±20
Наибольшая длина транспортирования, м	2000	2000
Скорость движения состава, м/с	регулируемая до 2	
Масса подвижного состава, т, не более		
для углов наклона до 6°	22	22
для углов наклона до 20°	-	9
Количество пассажирских тележек, шт	3	3
Количество посадочных мест пассажирской тележки	8.	8
Тяговое усилие, кН (кгс), не менее	3I(3I00)	35(3500)
Диаметр тягового каната, мм	I5	I6,5
Канатоемкость барабана буксировочной тележки, м, не более	I000	600 х 2
Мощность электродвигателя привода, кВт	90	90
Масса натяжного груза, кг, не более	650	650
Габаритная ширина подвижного состава, мм	I070/I300	I005/I240
Габаритная высота подвижного состава от уровня головки рельса, мм	I372	I4I0
Масса оборудования при наибольшей длине дороги, кг, не более	27400/27950	27800/28700
в том числе: буксировочной тележки	I95I/2I6I	I223/I337
пассажирской тележки	I202/I234	74I/762
пассажирской тележки с ловителями	-	909/926

Примечания: I. В числителе и знаменателе параметры соответственно на колею 600 и 900 мм

2. На буксировочной тележке имеется кабина на два посадочных места

3. Дороги ДКН-2 с одной буксировочной тележкой следует применять в выработках с углами наклона до ±6° или в выработках с односторонним уклоном до 20°, а с двумя - в выработках с уклонами до ± 20°.

4. Дорога ДКН-I изготавливается по техническим условиям ТУ I2 УССР 2-98-80.

Таблица П.I.25

Техническая характеристика канатных напочвенных дорог легких

Основные параметры и размеры	Тип дорог ДКНЛ	ДКНЛI
Наибольший угол наклона выработки, град.	±I0	±I0
Наибольшая длина транспортирования, м	I000	I000
Скорость движения состава, м/с	0,85	I,0
Масса подвижного состава, т, не более		
для углов наклона до 5^{0}	I0	-
для углов наклона до $I0^{0}$	5	7,5
Тяговое усилие, кН (кгс), не более	I2,5(I250)	25(2550)
Диаметр тягового каната, мм	I5	I5
Канатоемкость барабана буксировочной тележки, м, не менее	600	600
Мощность электродвигателя привода, кВт	I3	30
Масса натяжного груза, кг, не более	365	456
Габаритная ширина подвижного состава, мм	942/I242	I000/I242
Габаритная высота подвижного состава от уровня головки рельса, мм	I390	I390
Масса оборудования при наибольшей длине дороги, кг, не более	8300/8500	I0000
в том числе буксировочной тележки	I077/II74	II00/I2I0

Примечания: I. В числителе и знаменателе параметры соответственно на колею 600 и 900 мм.

2. На буксировочной тележке имеется кабина на два посадочных места.

3. Дорога ДКНЛ изготавливается по техническим условиям ТУ I2 УССР 2-I45-83 со сроком действия с 0I.07.83 до 0I.07.88.

Таблица II.I.26

Техничес-кая характеристика пневмоколесных транспортных средств

Показатели	Тип транспортного средства			
	ВС5Э	ВСI5Э	ТТЛ-I,0	Платформа для ТТЛ-I,0
Грузоподъемность, т	5	I5	0,5	I,0
Объем кузова, $м^3$:				
без наставных бортов	4,3	8,8	-	-
с наставными бортами	4,9	II	-	-
Максимальная скорость движения с грузом, км/ч	7,0	9,0	I0	-
Максимальный преодолеваемый уклон, град	I5	I5	I5	-
Габаритные размеры, мм:				
длина	6700	8500	3850	I800
ширина	I800	2500	950	950
высота базовая	I200	I850	I600	450
Масса в снаряженном состоянии, т	6,5	I6,0	I,7	0,I
Дорожный просвет, мм	270	300	200	200
Радиус поворота по наружному габариту, мм	6500	9000	3000	3000
Высота разгрузки, мм	300-II00	420-I400	-	-
Длина питающего кабеля, м	I80	200	-	-
Тип кабеля	ГРШЭ 3хI0+ + Iх6+3х2,5	ГРШЭ 3хI6+ +IхI0+3х4	-	-
Напряжение питания, В	660	660	-	-
Исполнение электрооборудования	РВ	РВ	РВ	-
Установленная мощность, кВт	59	I20	-	-
Привод:				
тип	-	-	дизель РВ-2	-
мощность, л.с.	-	-	I9	-
количество	-	-	I	-
Ширина конвейера, мм	700	870	-	-
Система очистки отработанных газов	-	-	комбинированная: каталитический и жидкостной нейтрализатор.	

Таблица П.I.27

Техническая характеристика стропов для рудстоек СР и СРГ (технические условия ТУ I2 УССР 2-27-8I со сроком действия с I5.I0.8I до 0I.I0.86)

Условное обозначение стропа	Диаметр пакета, мм	Масса пакета т, не более	Длина пакета стоек, мм, не более	Длина стропа мм	Допускаемая нагрузка, кН	Диаметр каната, мм	Масса стропа, кг
СР.000/ СРГ.000	I200	I,6	2200	4050	8,5	9,7	3,05/3,27
-0I	960	I,6	5300	3250	8,5	9,7	2,76/2,96
-02	800	I,6	4700	2750	8,5	9,7	2,57/2,53
-03	800	3,0	6500	2750	I6,0	I5,5	3,35/2,86
-04	960	3,0	6500	3250	I6,0	I5,5	3,75/3,27

Примечание. В стропах СРГ концы канатов заделывают гильзоклиновым соединением, а в СР - способом заплетки. Места сплетения проволок уплотняют.

Таблица П.I.28

Техническая характеристика пакета лесных крепежных материалов в обвязке одноразового использования

Показатели	Величина
Диаметр, мм	600 ± 50
Длина, мм	900
Количество стоек в пакете, шт	до 25
Объем, $м^3$	0,2I
Масса, кг	90
Обвязка	проволока I,2-II ГОСТ 3282-74
Количество стоек, размещенных на платформе П6	200

Примечание: Технические данные приведены для опытного образца пакета.

Таблица П.I.29

Техническая характеристика стропа пакетирующего многооборотного СПМ (технические условия ТУ I2 УССР 2-I6I-84 со сроком действия с 0I.08.84 до 0I.08.89)

Показатели	Величина
Грузоподъемность, кг	900
Номинальная нагрузка на строповочную петлю, кН	4,5
Коэффициент запаса прочности от предела текучести материала	2
Масса стропа, кг, не более	2,4

Техническая характеристика пакетов, скрепленных стропами СПМ

Показатели	Величина		
	Тип железобетонного изделия		
	затяжка	стойка ШС	шпала ШД
Количество изделий в пакете, шт	50	I2	I2
Количество стропов на пакете, шт	2	2	2
Габаритные размеры, мм			
ширина	600 ± I5	600	600
высота	800 ± 30	800	800
длина	равна длине затяжек	2700	I400
Масса брутто, кг, не более	I500	I404	I032

Прилечание: Технические данные пакетов стоек и шпал приведены для опытных образцов.

Таблица П.I.30

Техническая характеристика кассеты для металлической арочной крепи IKM (технические условия ТУ I2-I4-026-80)

Показатели	Величина
Вместимость элементов	I0 - I6
Грузоподъемность, кг	I500
Количество кассет на пакете, шт	2
Основные размеры, мм	
длина	3I0
ширина	I00
высота	350; 630
Масса одной кассеты, кг	I8

Таблица П.I.3I

Техническая характеристика пакетов металлической арочной крепи в безвозвратной таре из попутных элементов

Первый вариант. Комплектная поставка элементов крепи для четырех рам, состоящая из одного пакета верхняков и двух пакетов стоек. Межрамные стяжки пакетируются и доставляются отдельно.

Типоразмер крепи	Пакет	Габаритные размеры пакета, мм: длина	ширина	высота стопки	Кол-во стропов	Расстояние от оси стропов до наружных сторон пакета	Масса, кг
АП 9,2	Верхняк	2630	220	250	3	450	244
	Стойка	2770	220	240	2	600	257
АП II,2	Верхняк	3370	340	260	3	450	340
	Стойка	2770	240	250	2	600	280
АП I3,8	Верхняк	4060	240	350	3	950	5I2
	Стойка	2330	240	300	2	650	365

Продолжение табл. II.I.3I

Второй вариант. Комплектная поставка элементов крепи для 4-I2 рам, состоящая из одного пакета

Типоразмер крепи	Тип профиля	Количество полных комплектов в пакете	Длина межрамной стяжки	Габаритные размеры пакета (длина х ширина х высота), мм не более	Масса брутто пакета, кг
АП 7,9	СВП-I7	I0	I,0	3I00 х 530 х I450	I8I0
АП 9,2	СВП-I9	I0	I,0	2770 х 540 х I250	2I00
АП II,2	СВП-22	I0	I,0	3370 х 530 х I260	2540
АП I3,8	СВП-27	I0	0,8	4060 х 590 х I560	3290
АП I5,5	СВП-33	I0	0,8	3800 х 630 х I360	4220
АП I8,3	СВП-33	I0	I,0	3900 х 630 х I360	4480
АП I8,3	СВП-33	4	0,5	3900 х 630 х I050	I840

Таблица П.I.32

Техническая характеристика кассеты для труб IKT

Показатели	Величина
Число пакетируемых труб, шт:	
диаметром 100 мм	15
то же 150 мм	6
-"- 200 мм	6
-"- 300 мм	2
Масса брутто пакета (на две кассеты), кг	3000
Основные размеры, мм:	
длина	890
ширина	150
высота	725
Масса одной кассеты, кг	24

Таблица П.I.33

Техническая характеристика кассеты для рельсов IKP

Показатели	Величина
Число пакетируемых рельсов, шт:	
типа Р-33	6
типа Р-24	8
Масса брутто пакета (на две кассеты), кг	3000
Основные размеры, мм:	
длина	880
ширина	160
высота	280
Масса одной кассеты, кг	28

Таблица П.I.34

Техническая характеристика шахтных контейнеров

Тип контейнера	Основные размеры, мм: длина	ширина	высота	Грузоподъемность, т	Масса контейнера, кг	Тип платформы для перевозки контейнера
1	2	3	4	5	6	7
2К5-Б	3I00	I200	845	5	6I0	П6
2К5-Б-0I	3I00	I000	845	5	520	П6
2К5-Б-02	3I00	600	845	5	460	П6
2К4-Б	2500	I200	845	4	480	П6; П4,5
2К4-Б-0I	2500	I000	845	4	470	П6; П4,5
2К4-Б-02	2500	600	845	4	390	П6; П4,5
IК2-Б	2I00	850	845	2	390	П3; П2,5
IК2-Б-0I	2I00	600	845	2	340	П3; П2,5
2К5-Я	3I00	I200	845	5	580	П6
2К5-Я-0I	3I00	I000	845	5	500	П6
2К5-Я-02	3I00	600	845	5	400	П6
2К4-Я	2500	I200	845	4	500	П6; П4,5
2К4-Я-0I	2500	I000	845	4	440	П6; П4,5
2К4-Я-02	2500	600	845	4	340	П6; П4,5
IК2-Я	2I00	850	845	2	360	П3; П2,5
IК2-Я-0I	2I00	600	845	2	3I0	П3; П2,5
2К5-М	2400	I200	395	5	260	П6; П4,5
2К4-М	2400	I000	395	4	230	П6; П4,5
IК2-М	2400	850	395	2	2I0	П3; П2,5
IК2-М-0I	2046	600	395	2	I70	П3; П2,5
IК2-С	2I00	850	825	2	305	П3; П2,5
IК2-С-0I	2I00	850	825	2	340	П3; П2,5
КЗ-2	II76	I060	I020	2	208	ПКМ-900
КМ-3	I826	II50	I055	3	370	ПКМ-900
КЗШ-3	2378	880	970	2,5	3I5	ПКМ-600
УК-9	I640	II00	I050	3	325	ПУТ9
КМ-9	2046	II00	370	3,5	200	ПУТ9 ВГ

Продолжение табл. П.I.34

Примечания: I. Структура условного обозначения контейнеров типа К-СКО-О-ОО. Первый индекс обозначает ширину колеи сопрягаемой рельсовой платформы (I-600 мм, 2-900 мм), второй - К- контейнер, третий - грузоподъемность (2-2т, 4-4т, 5-5т), четвертый - условное обозначение конструкции или назначения (Б-бортовой, М- для металлозарочной крепи, С - складной, Я - ящичный), пятый и шестой индексы обозначают исполнение по габаритам (без индексов (базовое), 0I,02).

2. Контейнеры типа К изготавливаются по техническим условиям:
бортовые - по ТУ I2 УССР 2-II0-82;
для металлозарочной крепи - ТУ I2 УССР 2-III-82;
складные - ТУ I2 УССР 2-II2-82;
ящичные - ТУ I2 УССР 2-II3-82 со сроком действия с I5.05.83 г. до 25.05.87г.

3. Контейнеры УК-9 изготавливаются по техническим условиям ТУ I2-I4-024-80, а КЦ-9 по ТУ I2-I4-025-80 со сроком действия до I985 года.

Таблица II.I.35

Техническая характеристика поддонов для доставки грузов в шахту

Наименование поддона	Тип	Основные размеры, мм			Масса брутто, т, не более	Масса тары, кг
		длина	ширина	высота		
Поддоны плоские деревянные		I200	800	I50	I,0	30
одноярусный двухзаходный	П2					48
двухъярусный четырехзаходный	2П4					
двухъярусный четырехзаходный с окнами в нижнем настиле	2ПС4					
Поддоны пирамидальные с настилом в виде перевернутой четырехгранной пирамиды	ПП-I	I000	800	328	I,0	60
	ПП-2	I200		370	I,0	60
	ПП-3	I400		436	I,8	I00
	ПП-4	I600		5I0	2,4	I60
Поддоны для штучных грузов	ПШГ9	I550	II00	350	3,0	I70

Таблица II.I.36

Техническая характеристика специализированных платформ

Тип платформы	Грузоподъемность, т	Колея, мм	Шестая база, мм	Основные размеры, мм: длина	ширина	высота	Масса платформы, кг	Базовая вагонетка
I	2	3	4	5	6	7	8	9
П6						I300	I200	
П6-0I						492	I0I0	
	6,0	900	II00	34I0	I320			ВГ3,3
П6-02						492	990	
П6-03						I300	I090	
П4,5						I300	II70	
П4,5-0I						520	990	
	4,5	900	800	2760	I240			ВГ2,5
П4,5-02						520	980	
П4,5-03						I300	I080	
П3						I200	790	
П3-0I						460	660	
	3,0	600	800	2700	850			ВГI,6
П3-02						460	640	
П3-03						I200	690	
П2,5						I200	760	
П2,5-0I						460	630	
	2,5	600	650	2400	850			ВГI,4
П2,5-02						460	6I0	
П2,5-03						I200	660	
ПТ6	6,0	900	II00	34I0	I200	I300	II00	ВГ3,3
ПТ4,5	4,5	900	800	2760	I200	I300	222	ВГ2,5
ПТ3	3,0	600	800	2700	850	I250	720	ВГI,6
ПУТ 9			I650	3800				ВДК2,5
	6,0	900			I300	I400	I960	
ПУТ 9ВГ			II00	3450				ВГ 3,3
ПКМ-900	4,0	900	800	2800	II50	476	950	ВГ 2,5
ПКМ-600	3,0	600	800	2700	830	436	800	ВГ I,6

Продолжение табл. П.I.36

Примечания: I. Каждый основной типоразмер платформы П6; П4,5; П3; П2,5 (цифры обозначают грузоподъемность платформы, т) может иметь четыре исполнения: без индекса - платформы изготавливаются с торцевыми стенками и посадочными гнездами для установки контейнеров; с индексом 0I- без торцевых стенок с посадочными гнездами; с индексом 02- без торцевых стенок и посадочных гнезд; с индексом 03- с одной торцевой стенкой без посадочных гнезд.

2. Платформы типа П изготавливаются по техническим условиям ТУ I2 УССР-2-I09-82 со сроком действия с 1982 года по 1987 год, платформы типа ПТ- ТУ I2 УССР 2.23-35-84 со сроком действия с 0I.09.84 по 0I.09.86, платформа ПУТ 9 - ТУ I2-I4-02I-80, платформа ПУТ 9ВГ - ТУ I4.020-80.

Таблица П.I.37

Техническая характеристика устройства УДГ-9
(технические условия ТУ I2-I4-022-80)

Показатели	Величина
Грузоподъемность, кг	3300
Диаметр грузового каната, мм	I8,5
Ширина колеи, мм	900
Основные размеры, мм:	
высота при транспортировании рельсов:	
в один ряд	960
в два ряда	I220
высота при транспортировании других грузов	I500
ширина	II70
Масса, кг	I480

Виды грузов и их количество, перевозимое устройством УДГ-9 за один рейс

Вид груза	Тип, размер разновидность	Количество на один рейс	Длина грузовой единицы, м
Рельсы	Р-33	6	до I2,5
	Р-24	8 - I6	
Трубы диаметром	80 мм	30	
	I00 мм	20	
	I50 мм	I2	до I0
	200 мм	6	
	250 мм	4	
Длинномерный лес	кругляк	I,5- 3 $м^3$	до I0
	брус		
	доски		
Элементы металло-арочной крепи	СВП-I7,22, 27, 33	20	Больше длины клети, но не более 8 м

Таблица II.I.38

Техническая характеристика устройства КПК-I

Показатели	Величина
Грузоподъемность, т	3,5
Длина транспортируемого груза, м	до 8
Количество транспортируемых рельсов, шт:	
Р-24	I6
Р-33	I2
Количество транспортируемых труб, шт:	
диаметром I00 мм	I2
-"- I50 мм	6
-"- 200 мм	4
-"- 250 мм	2
Основные размеры (длина х ширина х х высота), мм:	
без груза	2680 х II50 х II75
с рельсами	8730 х II50 х 948
с трубами	8730 х II50 х 950
Масса устройства, кг	I280

Таблица П.I.39

Техническая характеристика платформы типа ПТД (технические условия ТУ I2 УССР 2-I60-84 со сроком действия с 0I.09.84 до 0I.09.89)

Показатели	ПТД 600	ПТД 900
Грузоподъемность, т, не более	4,0	4,0
Ширина колеи, мм	600	900
Жесткая база тележки, мм	550,650,800	800,II00
Длина транспортируемого материала, м	до	I2,5
Основные габариты, мм:		
длина (при максимальной длине груза - I2,5 м)		I4I00
ширина	920	II65
высота	I370	I400
Масса платформы, кг, не более		
колея 600 мм		I820
колея 900 мм		2400

Таблица II.I.40

Техническая характеристика платформ ПТО
(технические условия ТУ I2 УССР 2-I58-84
со сроком действия с 0I.07.84 до 0I.07.86)

Наименование основных параметров и размеров	Шифр платформ			
	ПТ0900-20	ПТ0900-I2	ПТ0600-20	ПТ0600-I0
Грузоподъемность, т, не более	20	I2	20	I0
Колея, мм	900	900	600	600
Расстояние между центрами тележек, мм	2500	2500	2500	2500
Жесткая база тележек, мм	450	450	450	450
Количество осей колесных пар, шт	4	4	4	4
Диаметр обода катания колеса, мм	200	350	200	300
Габаритные размеры, мм, не более:				
длина	4200	4200	4200	4200
ширина	I400	I400	I200	I200
высота	300	450	300	400
Масса, кг, не более	2500	2500	2300	2300

Таблица II.I,4I

Техническая характеристика вагонеток для доставки леса (ВЛ) и взрывчатых веществ (ВВ)

Параметры	Модели вагонеток			
	ВЛ600	ВЛ900	ВВ600	ВВ900
Грузоподъемность , т	I,4	4,0	0,I8[x/]	0,3[x/]
Колея, мм	600	900	600	900
Жесткая база, мм	550	II00	650	I200
Диаметр колеса, мм	300	350	300	400
Тип сцепки	Крюковая вращающаяся			
Высота оси сцепки от головки рельса, мм	320	365	320	365
Основные размеры, мм:				
длина	2000	3450	2600	3390
ширина	880	I320	I030	I240
высота	II50	I300	350	950
Масса, кг	8I0	935	765	II80

x/ Принять из расчета размещения 6 ящиков с ВВ массой по 30 кг в вагонетке ВВ600 и I0 ящиков - в вагонетке ВВ900

Таблица П.I.42

Техническая характеристика вагонеток для перевозки людей

Модели вагонеток	Параметры									
	Угол наклона выработки, град	Число посадочных мест	Колея, мм	Тяговое усилие сцепки, кН	Диаметр колеса по кругу ката-ния, мм	Жесткая база, мм	Основные размеры, мм: длина (без учета длин сцепок)	ширина	высота от головки рельса (без учета пантографа	Масса, кг
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
ВПТ12	горизонтальная	I2	600	60	350	450 (тележки)	4550	I030	I530	I640
ВПТ18	то же	I8	900	то же	то же	то же	то же	I325	то же	I650
ШС-600 (I секция)	-"-	5[x] / 8	600		300		2300[x] / 2800	I050	то же	II00[x] / I000
ШС-900 (I секция)	-"-	8[x] / I2	900		350		то же	I350	то же	I200[x] / II00
ВЛН1-I0Г	6 - 30	I0	600[xx]	85	300	3300	5330	I075	I5I0	2I40
ВЛН1-I0П	то же	то же	то же	70	то же	то же	то же	то же	то же	2II0
ВЛН1-I5Г	-"-	I5	750; 900	85	-"-	-"-	-"-	I400	-"-	2470
ВЛН1-I5П	-"-	-"-	-"-	70	-"-	-"-	-"-	-"-	-"-	2440
ВЛН2-I0Г	6 - 50	I0	600[xx]	85	300		5225	I075	I5I0	2280

продолжение таблицы П.I.42

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II
ВЛН2-IОП	то же	то же	то же	70	то же	то же	то же	то же	то же	то же
ВЛН2-I5Г	-"-	I5	900	85	-"-		-"-	I400	-"-	2530
ВЛН2-I5П	-"-	то же	то же	70	-"-		-"-	то же	-"-	то же
ВЛН3-6Г	40 - 80	6	600	50	-"-	3000	4620	I070	I200	I870
ВЛН3-6П	то же	то же	то же	25	-"-	то же	то же	то же	то же	I885

х/ В числителе приведены данные для головной секции, в знаменателе - для линейной.

хх/ По отдельным заказам выпускаются на колею 550 и 575 мм.

Таблица П.I.43

Техническая характеристика толкателей штоковых с гидравлическим приводом (Т Ш Г)

Наименование основных параметров и размеров	Нормы по основным параметрам и размерам	
	ТШГС40-3,2	ТШГС60-4,2
Станция насосная		
Производительность, л/мин, не менее: а) при работе одного насоса силовой линии	I20	I20
б) при работе двух насосов силовой линии	240	240
Давление масла силовой линии, Па (кгс/см^2)	60.10^5 (≈60)	90.10^5 (≈90)
Давление масла линии управления, Па (кгс/см^2)	8.10^5 (≈8)	40.10^5 (≈40)
Тип насоса силовой линии (колич.)	НШ-98К(2)	НШ-98К(2)
а) максимальное рабочее давление, Па (кгс/см^2)	135.10^5 (≈135)	135.10^5 (≈135)
б) производительность (при n = I700 об/мин и p = I0C.I0, л/мин	I68	I68
Тип насоса линии управления (кол.)	Г-I2-4IБ(I)	ГI2-4IБ(I)
а) максимальное рабочее давление, Па (кгс/см^2)	64.10^5 (≈ 64)	64.10^5 (≈ 64)
б) производительность (при n =I450 об/мин и p = 64.10^5, л/мин	3	3
Тип электродвигателя насоса силовой линии (колич.)	ВАС62-4(2)	ВА062-4(2)
а) мощность, кВт	I7	I7
б) скорость вращения, об/мин	I460	I460
Тип электродвигателя насоса линии управления (колич.)	ВА0I2-4(I)	ВА0I2-4(I)
а) мощность, кВт	0,8	0,8
б) скорость вращения, об/мин	I400	I400
Емкость бака, л	630	630
Рабочая жидкость	Масло индустриальное 20 ГОСТ I707-5I с5-I0% присадки КП-2 по ВТУ ВНИИНП-67	
Масса (без масла), кг	I558	I558

Таблица II.I.44

Техническая характеристика агрегатов для обмена вагонеток в клетях

Наименование показателей	Модель агрегата АПГ	АПГ-01	АПГ-02	АПГ-03	АПГ-04	АПГ-05	АПГ-06	АПГ-07
Тип привода	пневматический	пневматический	пневматический	пневматический	пневматический	гидравлический	гидравлический	гидравлический
Тип посадочного устройства	подъемные кулаки без фиксатора	подъемные кулаки с фиксатором	подъемные кулаки фиксатора	качплощадки	качплощадки	подъемные кулаки без фиксатора	подъемные кулаки с фиксатором	качплощадки
Тип армировки ствола	жесткая	канатная	жесткая	жесткая	жесткая	жесткая	канатная	жесткая
Толкающее усилие, Н(кгс), не менее	I5700(I600)	I5700(I600)	I5700(I600)	I5700(I600)	I5700(I600)	I5700(I600)	I5700(I600)	I5700(I600)
Скорость толкания, регулируемая, м/с	0,6.....I,0	0,6.....I,0	0,6.....I,0	0,6.....I,0	0,6.....I,0	0,6.....I,0	0,6.....I,0	0,6.....I,0
Ход кулака толкателя, мм, не более	5500	5500	5000	5500	5000	5500	5500	5500
Условная длина вылета качающейся площадки, мм	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Максимальная компенсация вытяжки каната, мм	I200	I200	I200	590	590	I200	I200	590
Типоразмер вагонетки	ВГ2,5-900 ВГ3,3-900 ВД3,3-900 ВДК2,5-900	ВГ2,5-900 ВГ3,3-900 ВД-3,3-900 ВДК2,5-900	ВГ1,3-600 ВГ1,4-600 ВГ1,6-600 ВДК1,5-600	ВГ2,5-900 ВГ3,3-900 ВД3,3-900 ВДК2,5-900	ВГ1,3-600 ВГ1,4-600 ВГ1,6-600 ВДК1,5-600	ВГ2,5-900 ВГ3,3-900 ВД3,3- 900 ВДК2,5-900	ВГ2,5-900 ВГ3,3-900 ВД3,3-900 ВДК2,5-900	ВГ2,5-900 ВГ3,3-900 ВД3,3-900 ВДК2,5-900
Скорость подхода вагонетки к агрегату, м/с, не более	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Габариты, мм, не более длина[x/]	I4550	I4550	I3550	I4550	I3550	I4I40	I4I40	I4I40
ширина[x/I]	I765	I765	I465	I765	I465	I685	I685	I685
высота[x/2]	I090	I090	I090	I090	I090	I090	I090	I090
Масса, кг, не более	26500	27000	24000	I8500	I6800	24500	25000	2I000

Примечание:

x/ указана длина без выходной стороны агрегата

x/Iуказана ширина данной ветви агрегата

x/2указана высота агрегата в транспортном положении

Таблица П.I.45

Техническая характеристика опрокидывателей шахтных вагонеток

Наименование показателей	Модель опрокидывателя									
	ОВШ	ОВШ-01	ОВШ-02	ОВШ-03	ОВШ-04	ОВШ-05	ОВШ-06	ОВШ-07	ОВШ-08	ОВШ-09
Типоразмер обрабатываемой вагонетки	ВГ3,3-900	ВГ2,5-900	ВГТ,6-600	ВГТ,4-600	ВГТ,3-600 ВГТ,I-600	ВГТ,0-600	ВГТ,6-600	ВГТ,4-600	ВГТ,3-600 ВГТ,I-600	ВГТ,0-600
Диаметр, мм	3000	3000	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
Длина, мм, не менее	3300	3I00	3080	2750	2280	I900	6030	5370	4430	3650
Барабан проем для прохода вагонеток										
ширина, мм, не менее	I450	I450	I000	I000	I000	I000	I000	I000	I000	I000
высота, мм, не менее	I7I0	I7I0	I7I0	I7I0	I7I0	I7I0	I7I0	I7I0	I7I0	I7I0
Ширина колеи, мм	900	900	600	600	600	600	600	600	600	600
Габаритные размеры, мм, не более										
длина	4600	3900	3890	3560	3090	2750	7070	64I0	5470	4460
ширина	3775	3775	3600	3600	3600	3600	3600	360С	3600	3600
высота	3750	3750	3392	3392	3392	3392	3392	3392	3392	3392
Высота от основания рамы до уровня головки рельса, мм, не более	I5I5	I5I5	I432	I432	I432	I426	I426	I432	I432	I426
Количество одновременно разгружаемых вагонеток	I	I	I	I	I	I	I	2	2	2
Время одного оборота барабана, сек, не более	II	II	I0,0	I0,0	I0,0	I0,0	I0,0	I0,0	I0,0	I0,0
Размер разгрузочной щели классифицирующего устройства, мм			200	300						
Мощность привода, кВт, не более	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
Количество приводов	I	I	I	I	I	I	I	2	2	2
Масса, кг, не более	I6700	I5900	I4500	I4200	I3I00	I2000	I2000	I9700	I7500	I5300

Таблица П.I.46

Технические характеристики механических бункеров

Тип бункера	Погонная емкость, $м^3/м$	Вместимость бункера, т	Наибольшая производительность выгрузки, $м^3/с$	Наибольшая скорость скребка ового органа или желоба, м/с	Количество донных конвейеров, шт	Наименьшее требуемое сечение выработки, $м^2$	Габаритные размеры, мм: высота	Габаритные размеры, мм: длина
БС-90	0,85	50	0,I	0,I2	I	6,0	II00 I600	65000
БС-I20	I,4	I00	0,I33	0,095	2	7,4	I700 I820	75000
БС-I60	2,3	200	0,I75	0,075	2	I0,0	2250 2050	90000
БМ-200А	2,2	200	0,2	0,08	борта-скребки с открывающимися пластинами	I9,5	2400 2000	I80000
БМ-500	7,25	500		0,I			3I00 4200	72000

Таблица II.I.47

Техническая характеристика питателей

Показатели	КИ-8-0,I	КИ-8-I,I	КИ-I0	КИ-I2	ПТ-500
Тип привода	Электромеханический				Электро-гидравлический
Производительность, $м^3/ч$	I85	275	370	570	до 500
Частота качаний исполнительного органа, $мин^{-I}$	70	70	70	70	80
Амплитуда качаний, мм	200	200	200	200	I60
Мощность двигателя, кВт	3,0	5,5	7,5	I3,0	5,5
Основные размеры, мм:					
длина	2900	3370	3780	4I60	2200
ширина	I050	I240	I290	I500	I000
высота	I065	I320	I420	I590	I025
Масса, кг	800	II20	I520	I990	850
Завод-изготовитель	Пермский завод горношахтного оборудования				Киселевский завод "Гормаш"

Таблица II.I.48

Техническая характеристика автоматизированных погрузочных комплексов

Показатели	Тип комплекса			
	ГУАПП-64	ГУАПП2-64	КАП-I	КАП-2
Способ загрузки вагонеток	Из бункера С конвейера (питателя)			
Тип вагонеток	ВГ-2,5 ВГ-3,3	ВГ-2,5 ВГ-3,3	ВГ-I,6 ВГ-I,4	ВГ-2,5 ВД-3,3 ВД-5,6 ПС-3,5 ВДК-2,5 ВГ-3,3
Производительность, т/ч	220	420	450	600
Тип толкателя	ПТВ-2м ПТВ-3м	ПТВ-2м ПТВ-3м	ТТ-I ТТ-2 ТТ-3	ТТ-2 ТТ-3 ТТ-5
Перекрыватель	Поворотный лоток с гидроприводом			
Скорость перемещения вагонеток, м/с	0,26	0,26	С..0,36	С..0,36
Наибольшее усилие перемещения, кН	30	30	60	60
Общая масса, кг	4750	3520	4860	5090

Примечание: Комплексы ГУАПП-64 с 1986 г. снимаются с производства

Таблица П.I.49

Техническая характеристика толкателей вагонеток

Показатели	Тип толкателя							
	ПТВ-Iм	ПТВ-2м	ПТВ-3м	ПТВ-2м-01	ТТ-I	ТТ-2	ТТ-3	ТТ-5
Толкатель:								
тип привода	электрогидравлический							
исполнительный орган	Кулак самовосстанавливающийся							
тип проталкиваемых вагонеток	ВГ-I,3	ВГ-2,5	ВГ-3,3	ВД-5,6	ВГ-I,3 ВДК-I,5	ВГ-2,5 ВДК-2,5 ПС-3,5	ВГ-3,3 ВДК-3,3 ПС-I,5	ВД-5,6
место контакта исполнительного органа с вагонеткой	Подвагонный упор (ВД;ВДК;ПС),ось (ВГ)							
усилие перемещения,кН	30	30	30	30	60	60	60	60
скорость движения исполнительного органа, м/с	0,26	0,26	0,26	0,26	0..0,36	0..0,36	0..0,36	0..0,36
мощность двигателя, кВт	II	II	II	II	30	30	30	30
Основные размеры, мм:								
длина	4370	5250	6040	5250	5230	5720	6520	7920
ширина	430	540	540	540	502	526	526	526
высота	300	300	300	300	295	300	295	300
Масса, кг	I500	I700	I900	I790	880	970	I090	II60
Насосная установка:								
давление в гидросистеме, МПа	6,3				I2,5			
рабочая жидкость	Масло "индустриальное-20"							
основные размеры, мм	I720x5I0x740				I945x730xI000			
Масса, кг	875							

Таблица П.I.50

Техническая характеристика канатных толкателей

Наименование, основные параметры и размеры	ТКО I6-80,С	ТКО I6-80,0-0I
Код ОКП		
умеренный климат	3I44I63023	3I44I63026
экспорт	3I44I63024	3I44I63027
тропический климат	3I44I63025	3I44I63028
Толкающее усилие (разность статических натяжений ветвей каната на шкиве трения) Н - не менее	I6000	I6000
Ход кулака, мм: от	I0400	I0400
до	80000	
Скорость толкания, м/сек, не более	0,5	0,5
Узел вагонетки, на который воздействует кулак толкателя:		
вагонетки с автосцепкой	кронштейны на торцевой части рамы, ниже ее уровня	
вагонетки с крюковой сцепкой	ось колесной пары	
Электродвигатель:		
тип	ВА062-6	ВА062-6
мощность, кВт	I3	I3
число оборотов, об/мин	975	975
Редуктор,		
тип	червячный	червячный
передаточное число	46	46
диаметр шкива трения, мм	450	450
тяговый орган	канат	канат
диаметр каната, мм	I6,5-I-I-н-о-н-I568(I60)ГОСТ 3077-80	
масса, кг	3890	4I90

Толкатель устанавливается на меньшую длину хода кулака, кратную 8 м, согласно комплекта переменных частей, включающего для хода 8 м: ролик направляющий (арт.ТКО.00.II0) - 3 шт., замок (ТКО.00.I30) - I шт., держатель рельса (ТКО.00.I40) - 7 шт., подкладка (ТКО.00.002) - 7 шт., канат - I6 м.

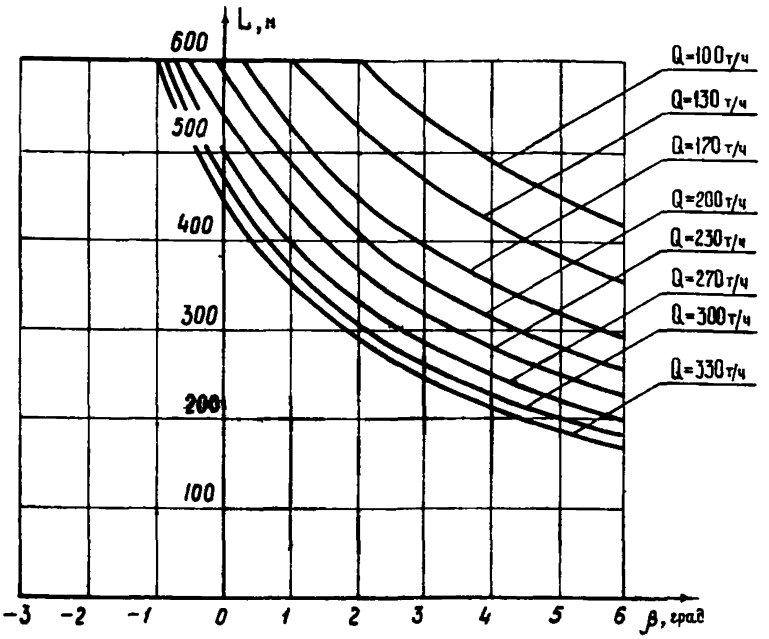
Таблица П.I.5I

Техническая характеристика маневровых и откаточных лебедок

Показатели	Тип лебедки				
	ЛК-6	ЛВД-24	ЛВД-34	ЛВ-22	ЛВ-24
Тяговое усилие, кГ	I6,5	I2,5	I2,5	I2,5	I2,5
Средняя скорость движения каната, м/с	0,36	0,7	I,4	0,35	0,7
Барабан.					
диаметр, мм	200	340	5IC	340	340
канатоемкость барабана, м	I50	350	60Q	25C	250
диаметр каната, мм	I2,5	I2,5	I5,5	I2,5	I2,5
Электродвигатель:					
мощность, кВт	7	I3	22	3,5	I3
частота вращения, об/мин	I500	I50C	I500	760	I500
Масса, кГ	754	660	I6CC	730	730
Завод-изготовитель	Киселевский машзавод им. И.С.Черных	Одесский машзавод "Красная Гвардия"			

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАВИСИМОСТИ ДЛИНЫ КОНВЕЙЕРОВ ОТ УГЛА НАКЛОНА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

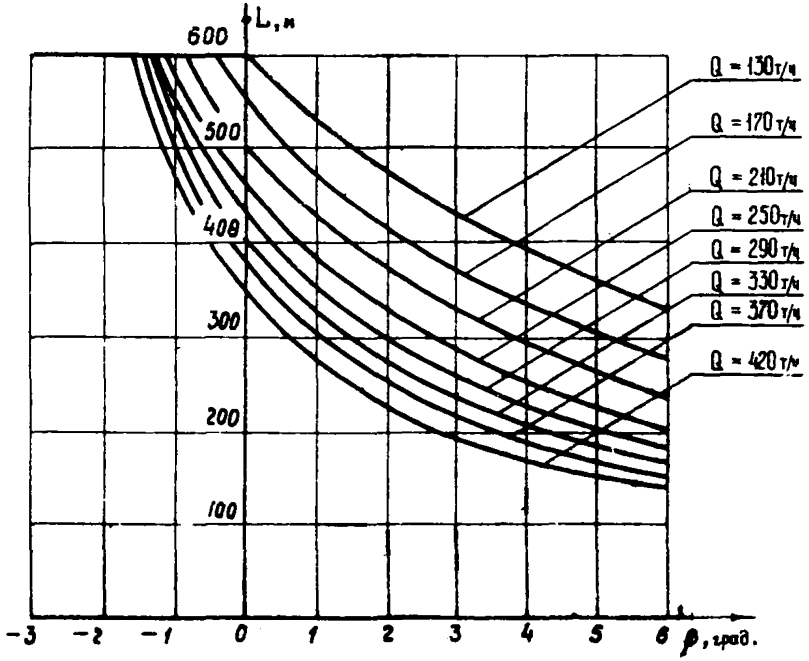
Конвейеры 1Л80 и 1ЛТ80



Мощность привода - 40 кВт; скорость ленты - 1,6 м/с; приемная способность - 6,5 м^3/мин. График действителен для исполнения 01 конвейера 1Л80.

Рис. П.2.1

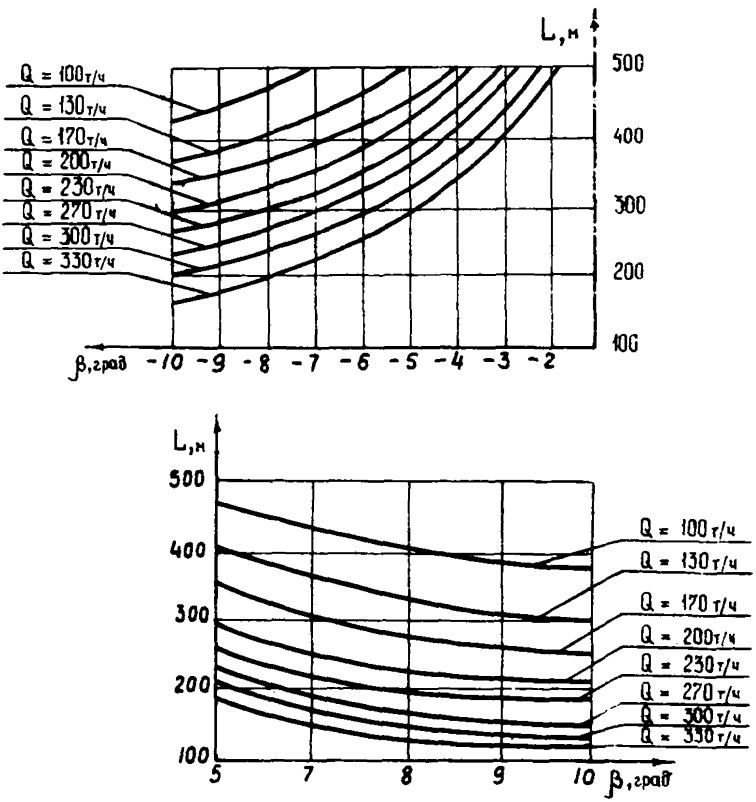
Конвейеры 1Л80 и 1ЛТ80



Мощность привода – 40 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – 8,15 $м^3$/мин. График действителен для исполнения 01 конвейера 1Л80.

Рис. П.2.2

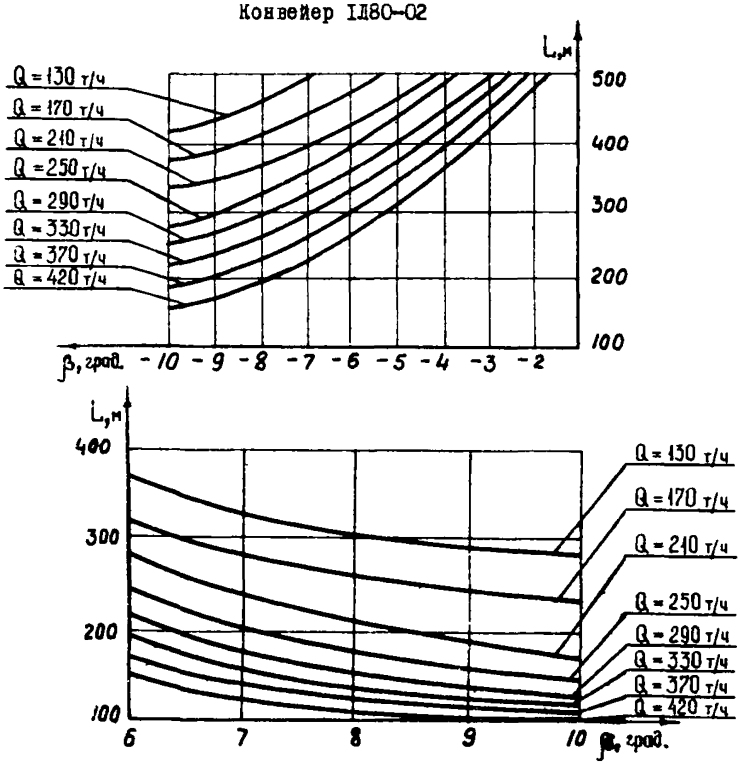
Конвейер 1Л80-02



Мощность привода - 40 кВт; скорость ленты - 1,6 м/с; приемная способность - 6,5 $м^3$/мин.

Рис. П.2.3

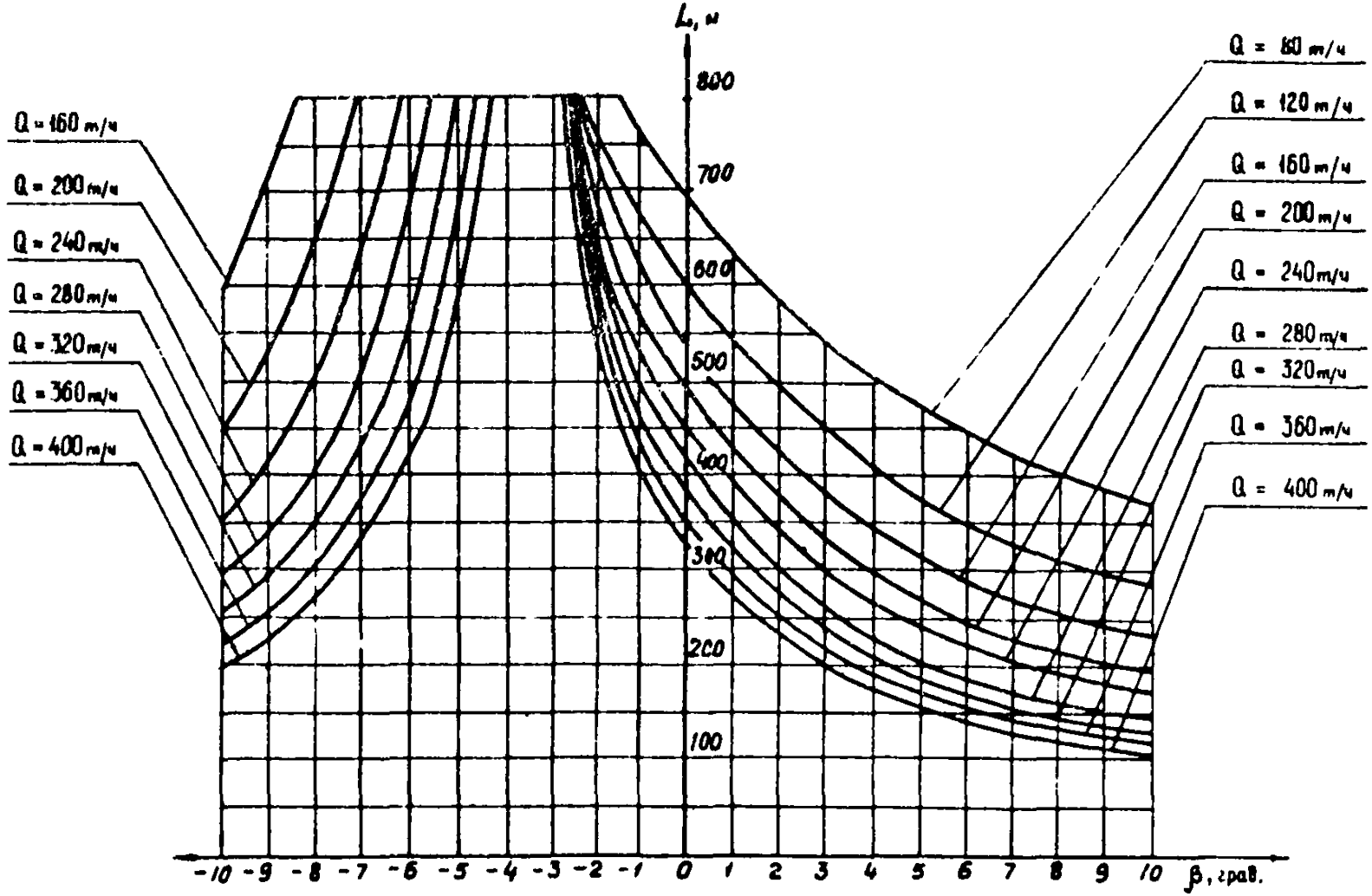
Конвейер 1Л80-02



Мощность привода – 40 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – 8,15 м^3/мин.

Рис. П.2.4

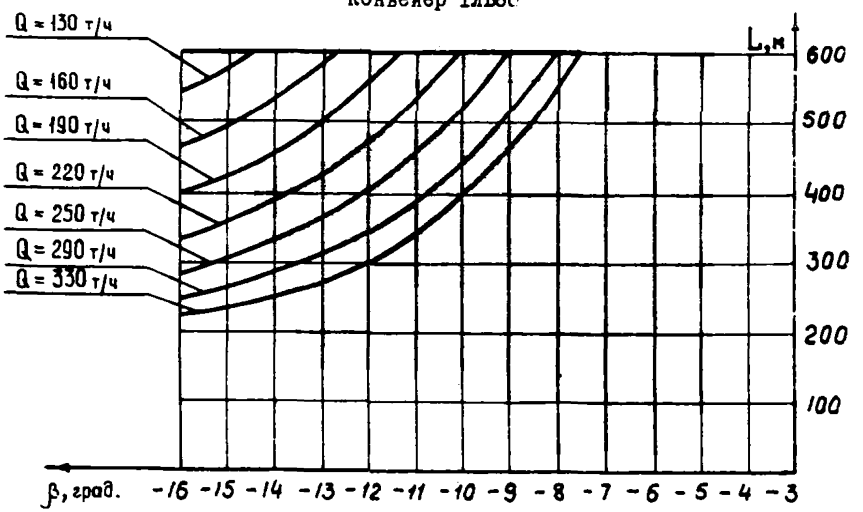
Конвейер LATU80



Мощность привода - 40 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с; приемная способность - 8,15 м^3/мин.

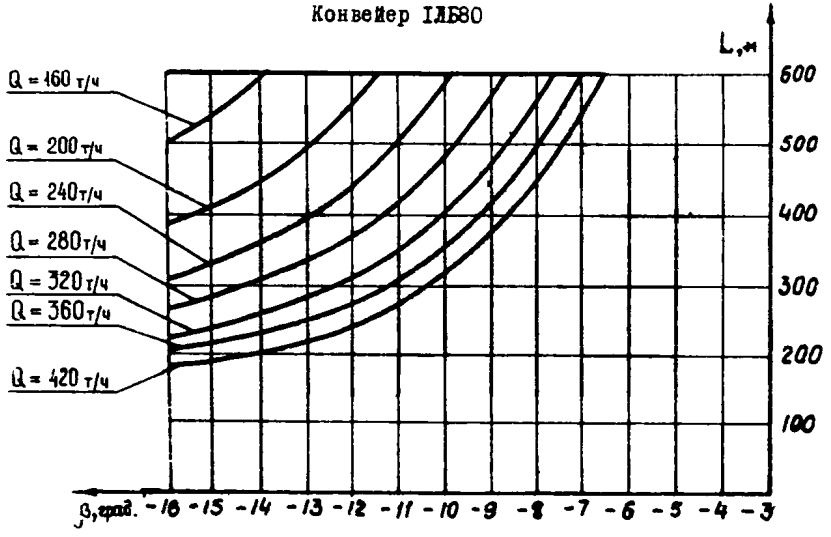
Рис. П.2.5

Конвейер ЛЛБ80



Мощность привода – 40 кВт; скорость ленты – I,6 м/с; приемная способность – 6,5 $м^3$/мин.

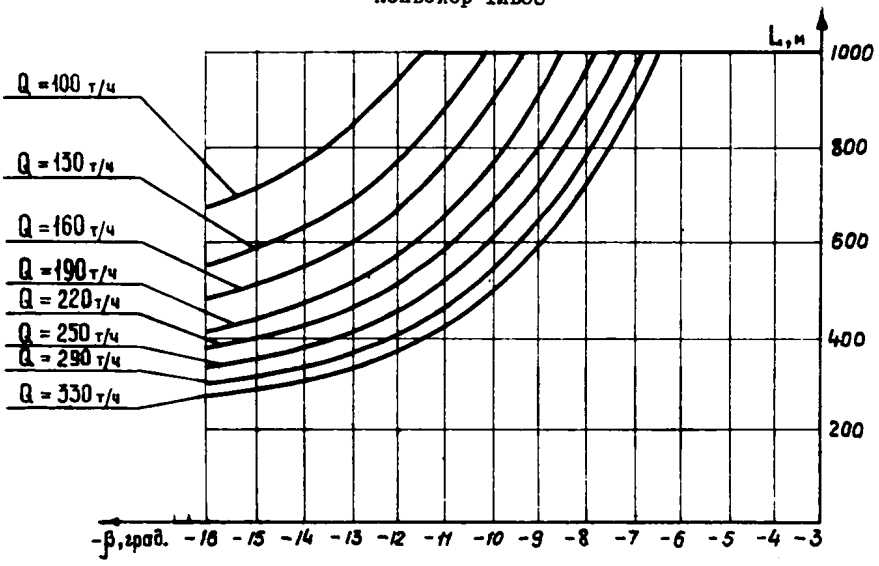
Рис. П.2.6



Мощность привода – 40 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – 8,15 м^3/мин.

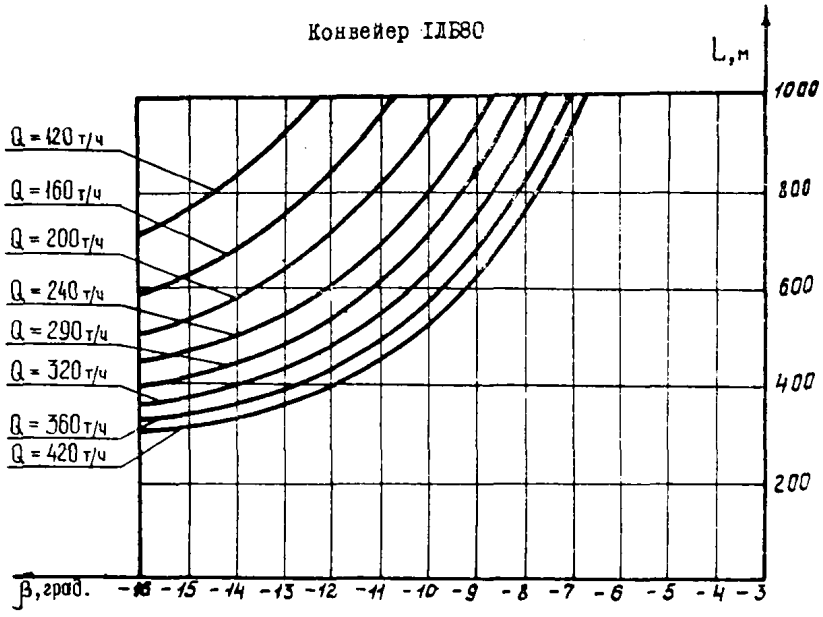
Рис. П.2.7

Конвейер 1ЛБ80



Мощность привода – 55 кВт; скорость ленты – I,6 м/с; приемная способность 6,5 $м^3$/мин.

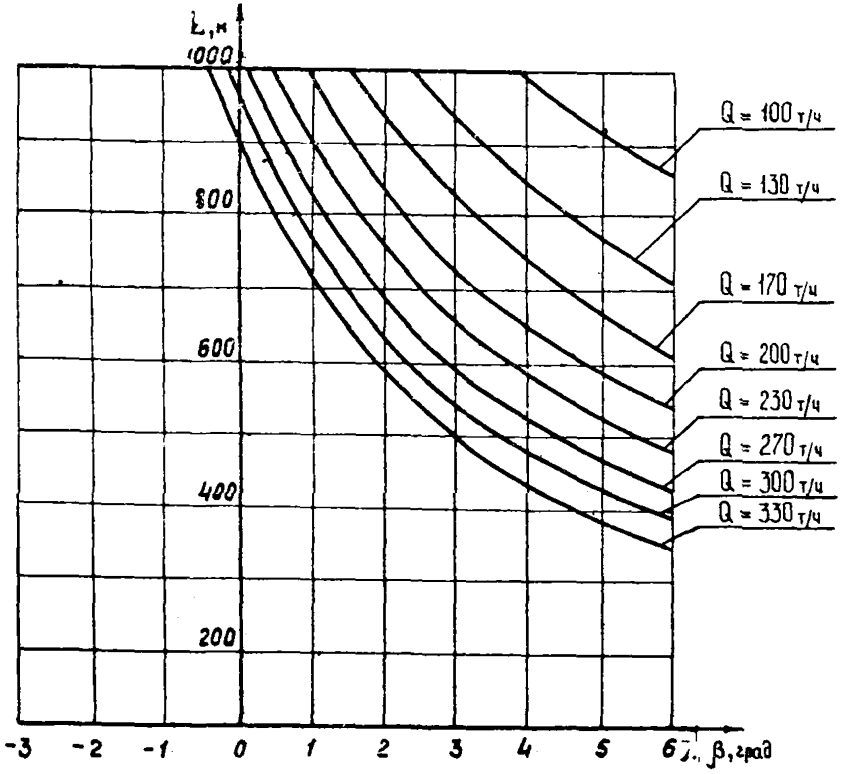
Рис. II.2.8



Мощность привода – 55 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – 8,15 м^3/мин.

Рис. П.2.9

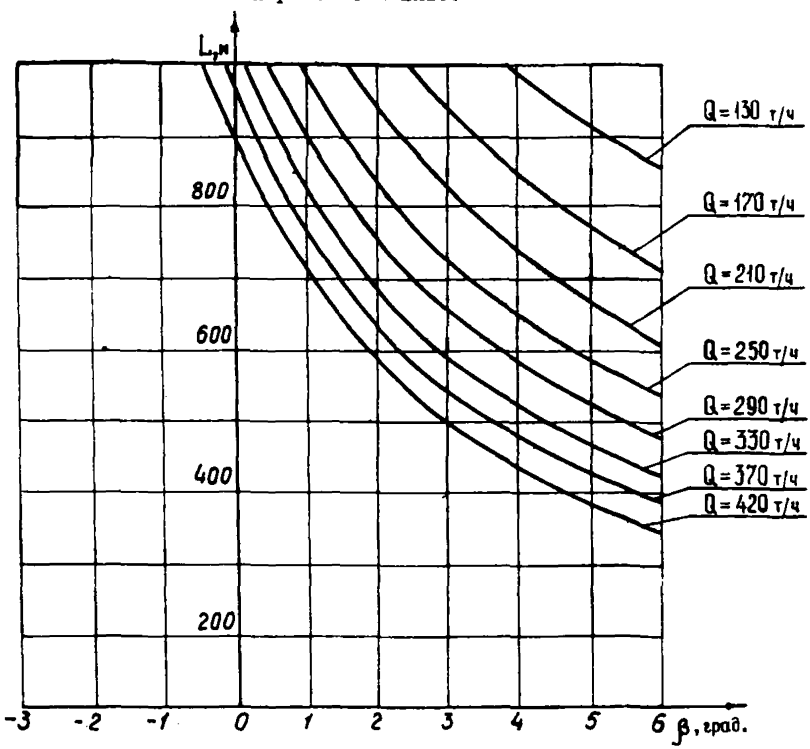
Конвейеры 2Л80 и 2ЛТ80



Мощность привода – 110 кВт; скорость ленты – 1,6 м/с;
приемная способность – 6,5 $м^3$/мин.

Рис. П.2.10

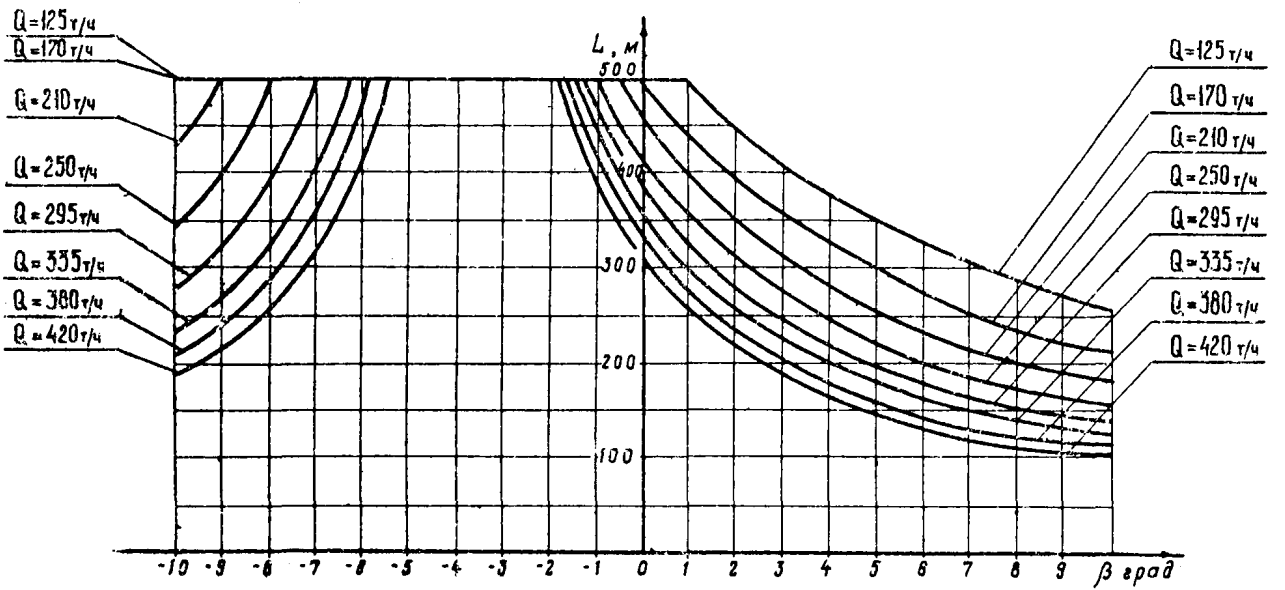
Конвейеры 2Л80 и 2ЛТ80



Мощность привода – 110 кВт; скорость ленты – 2, 0 м/с;
приемная способность – 8,15 м^3/мин.

Рис. П. 2.11

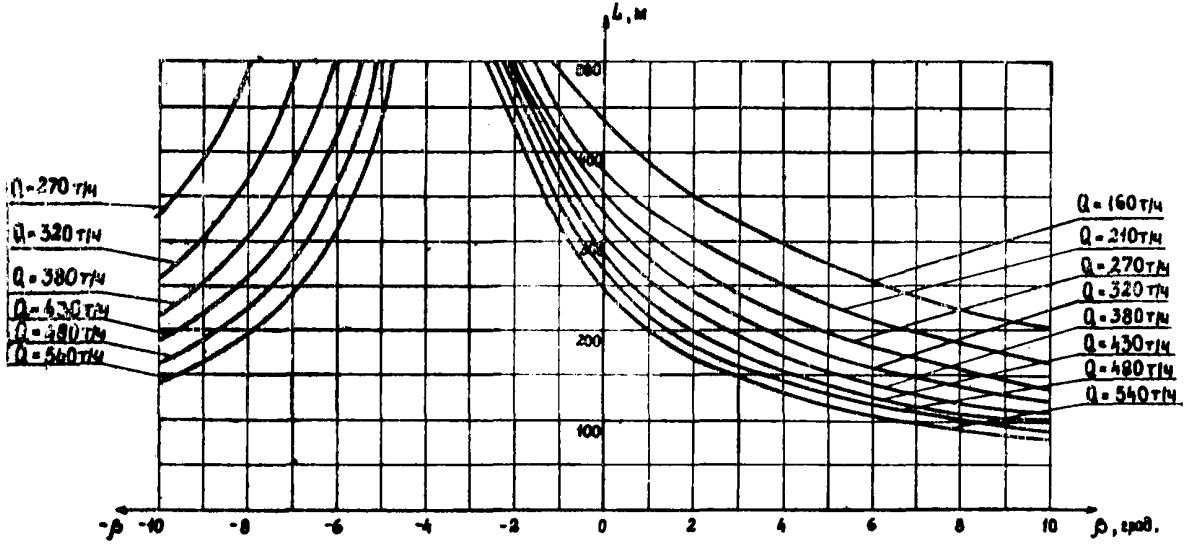
Конвейер 1Л80У



Мощность привода – 40 кВт; скорость ленты – 2 м/с; приемная способность – 8,15 м^3/мин. Длина конвейеров 1Л80У-02, 1ЛТ80У, 1ЛТП80У определяется по этим графикам в соответствии с их областью применения.

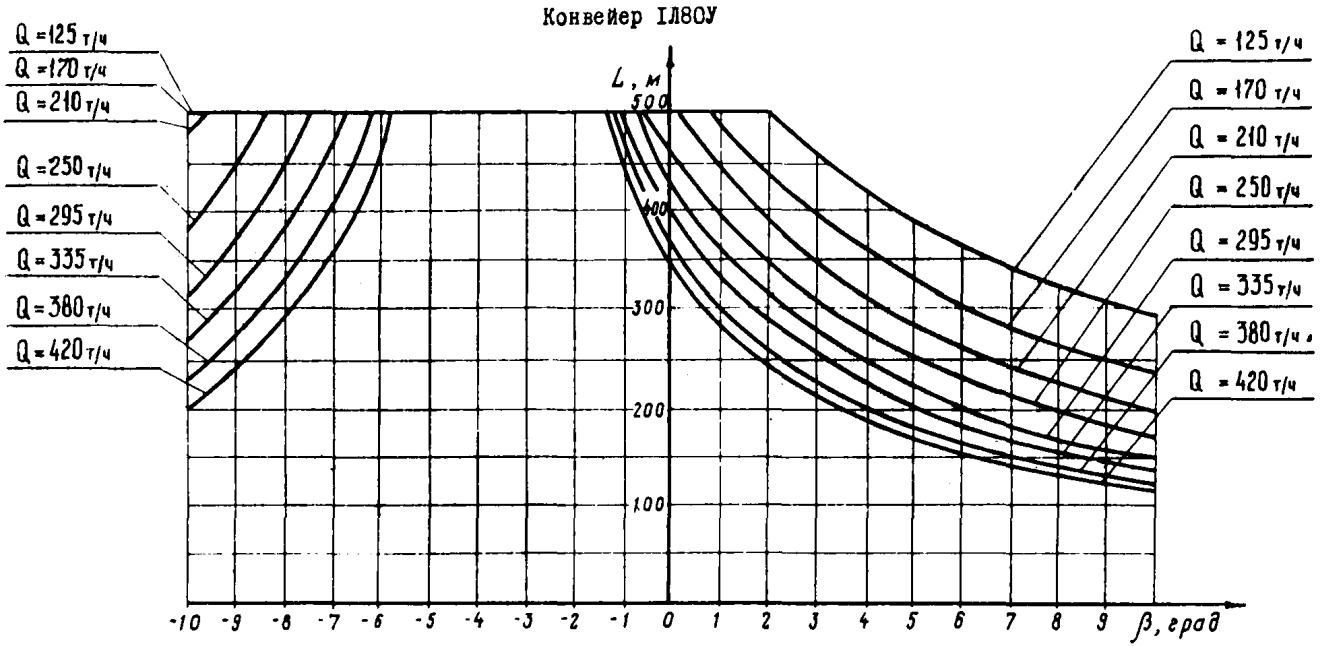
Рис.П.2.12

Конвейер 1Л80У



Мощность привода – 40 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 10,2 м^3/мин.

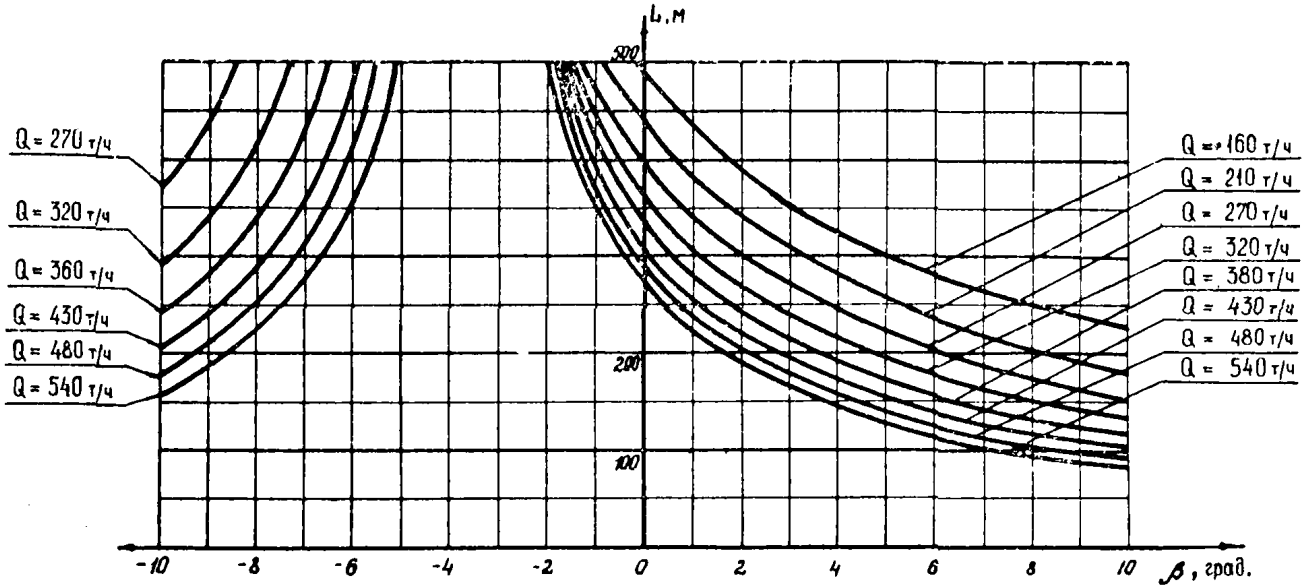
Рис. П.2.13



Мощность привода – 45 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – 8,I5 м^3/мин. Длина конвейеров ІЛ80У-02, ІЛТ80У, ІЛТП80У определяется по этим графикам в соответствии с их областью применения.

Рис. П. 2.I4

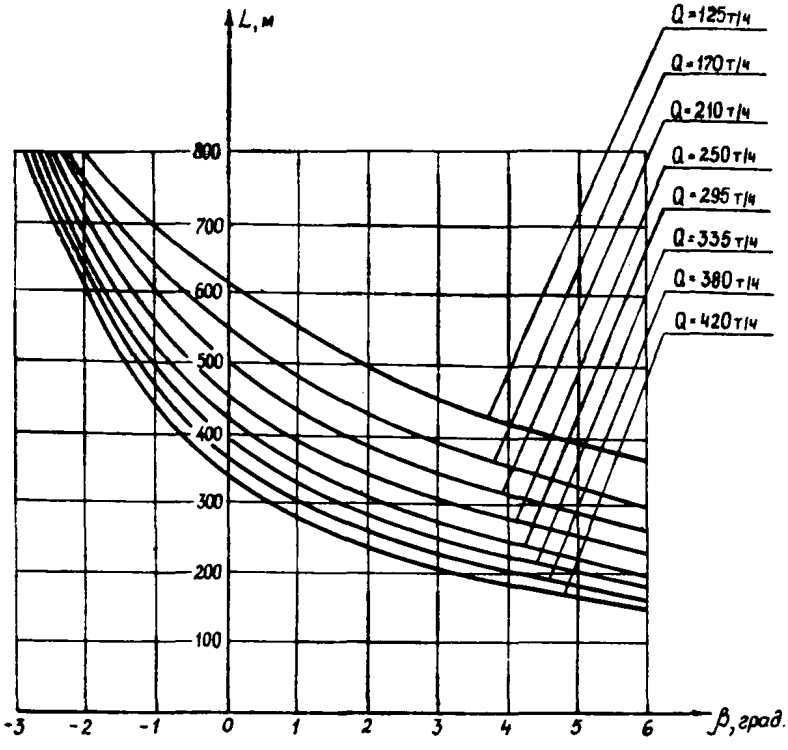
Конвейер 1Л80У



Мощность привода – 45 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 10,2 м^3/мин.

Рис. П.2.15

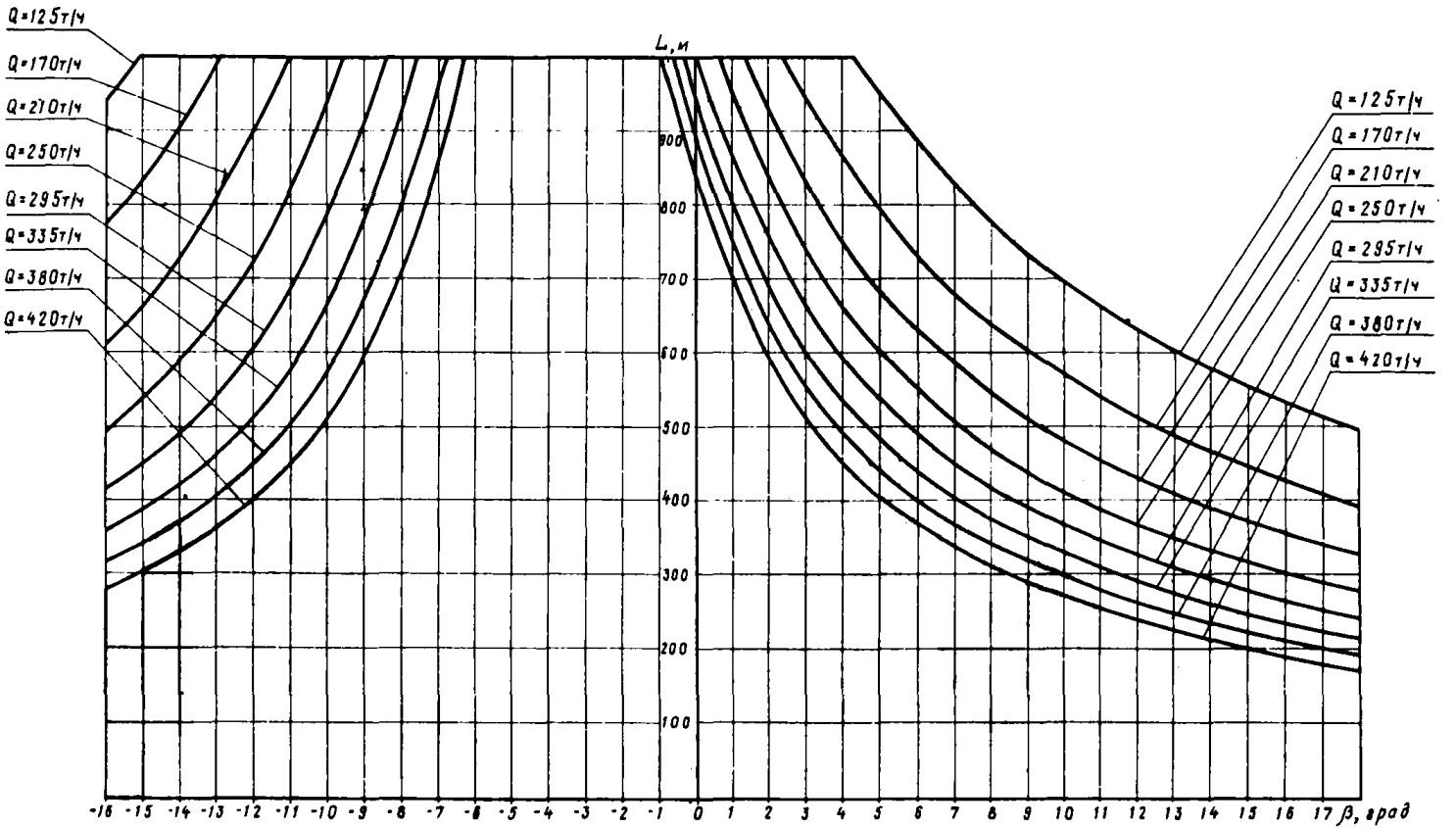
Конвейер 1ЛТП80У



Мощность привода - 45 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с; приемная способность - 8,2 м^3/мин.

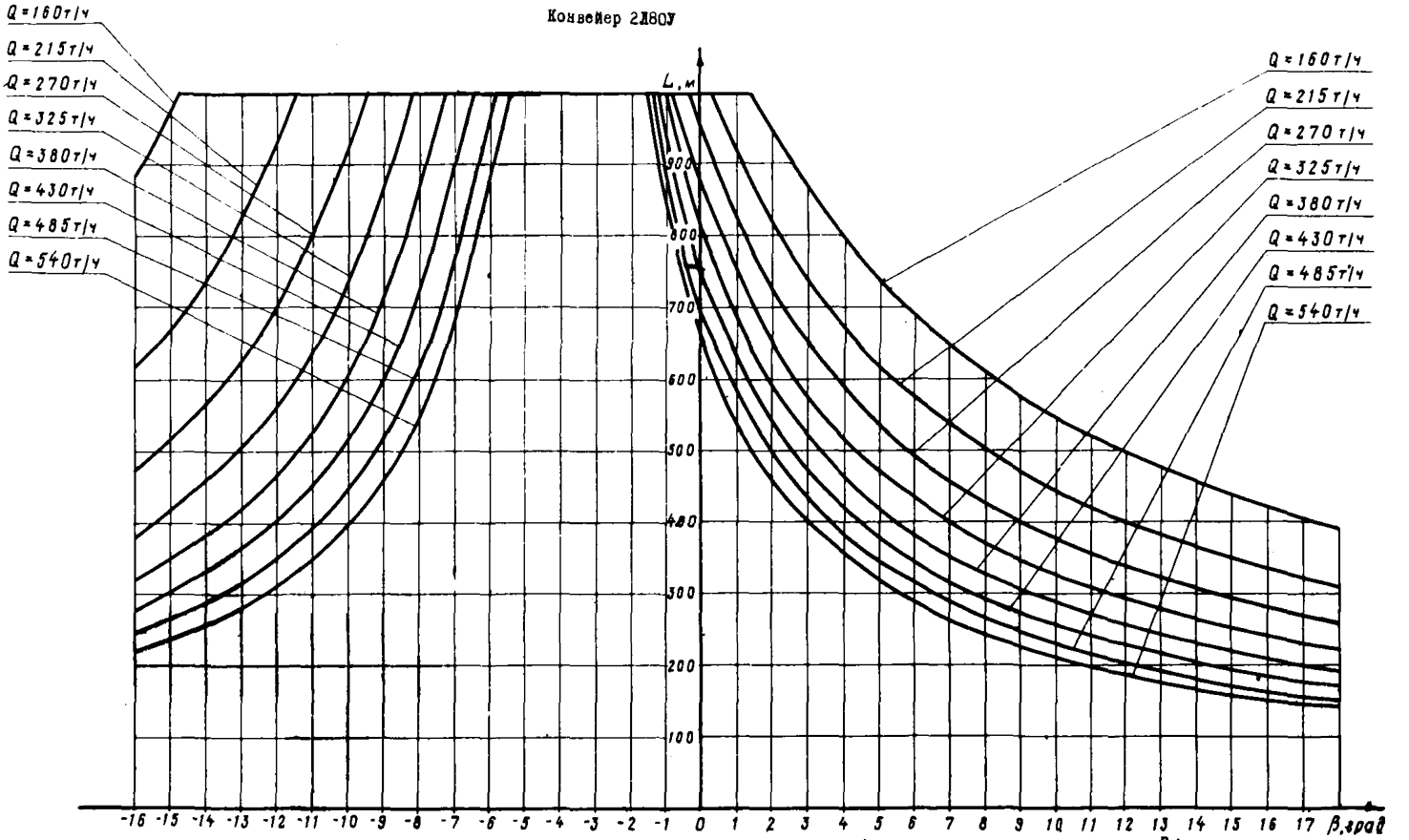
Рис. П.2.16

Конвейер 2Л80У



Мощность привода – 110 кВт; скорость – 2 м/с; приемная способность – 8,15 м³/мин.
Длина конвейеров 2Л80У – 10, 2ЛТ80У, 2ЛТШ80У определяется по этим графикам в соответствии с областью применения конвейера.

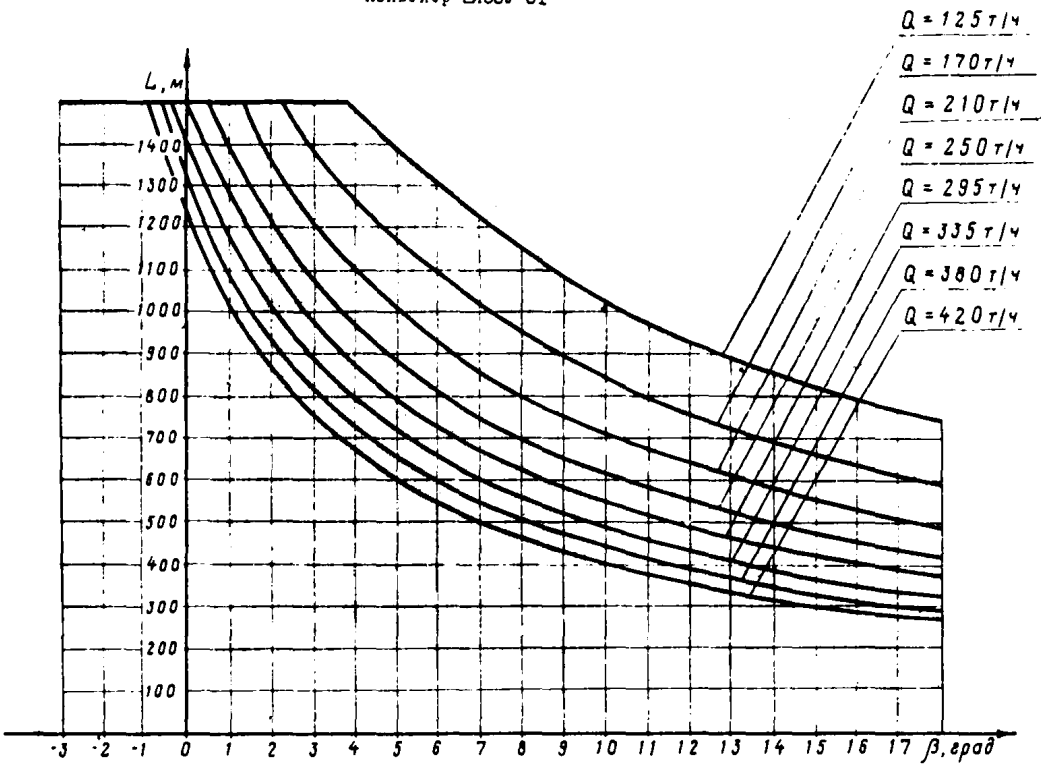
Рис. П.2.17



Мощность привода – 110 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 10,2 м³/мин.
Длина конвейера 2Л80У определяется по этим графикам в соответствии с его областью применения.

Рис. П.2.18

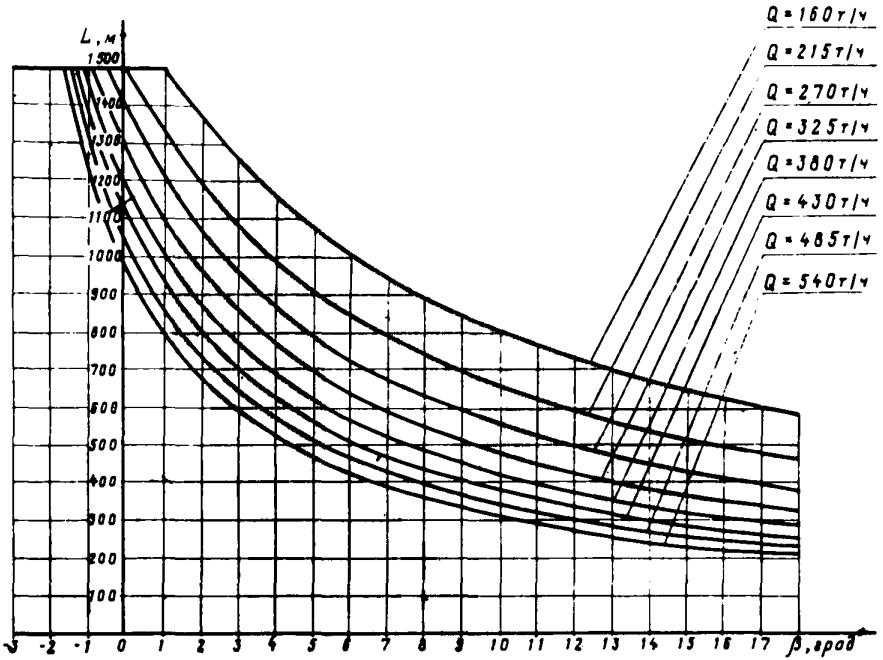
Конвейер 2Л80У-01



Мощность привода – 165 кВт; скорость ленты – 2 м/с; приемная способность – 8,15 м³/мин. Длина конвейеров 2Л80У – 11, 2Л180У – 01 определяется по этим графикам в соответствии с их областью применения.

Рис. П.2.19

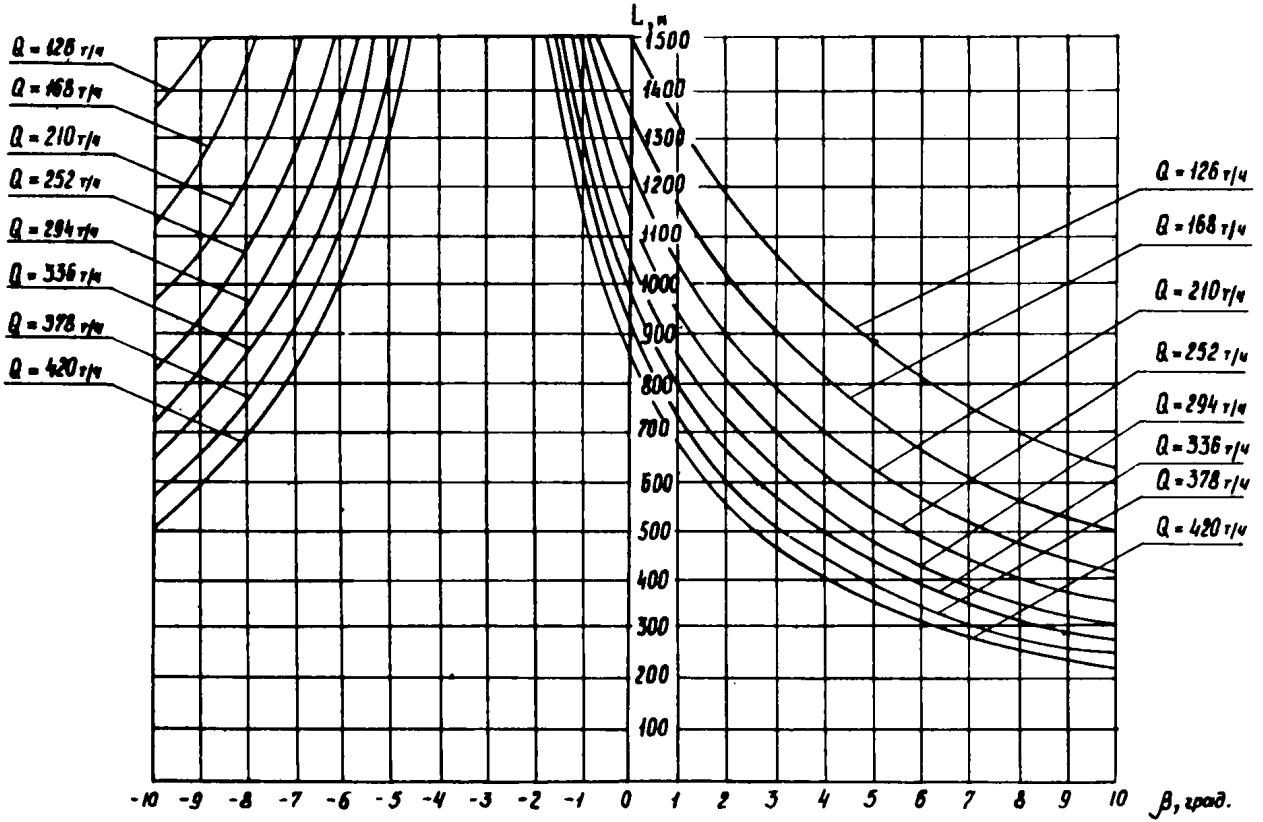
Конвейер 2Л80У-01



Мощность привода – 165 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 10,2 м³/мин
Длина конвейера 2Л80У – 01 определяется по этим графикам в соответствии с его областью применения.

Рис. П.2.20

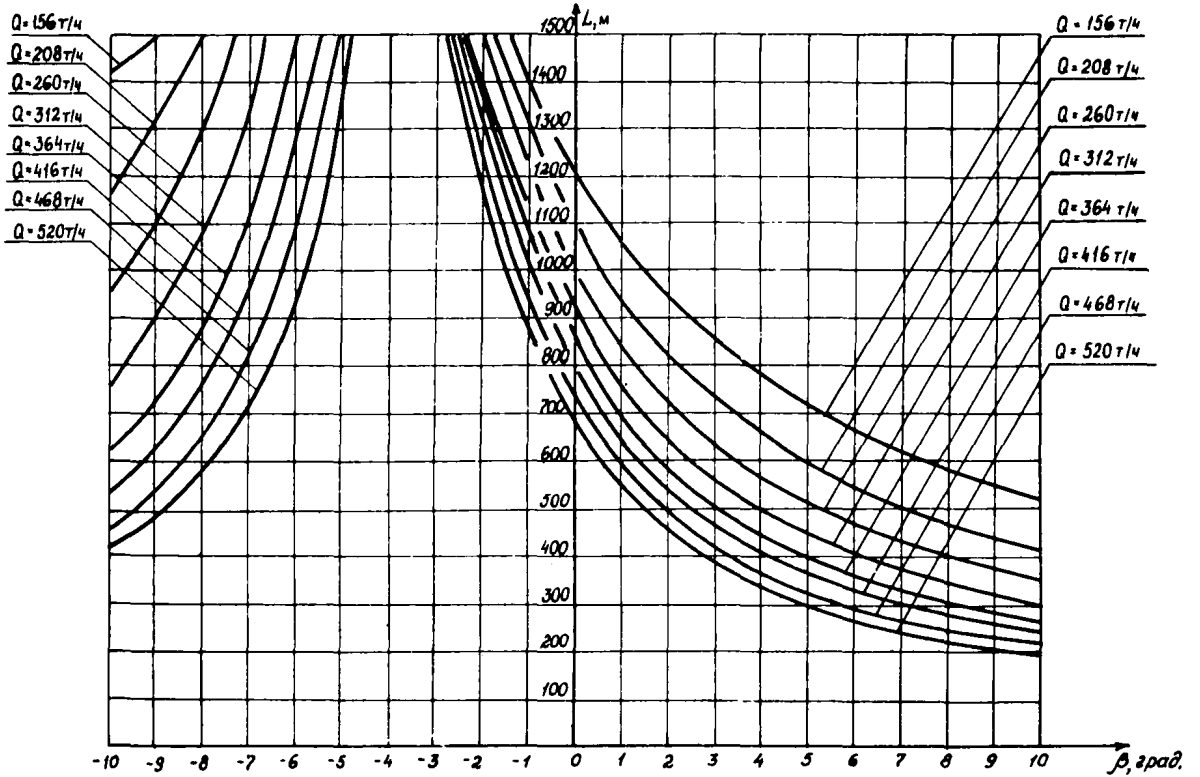
Конвейер 2ЛТП80У



Мощность привода – 110 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с;
приемная способность – 8,2 м^3/мин.

Рис. П.2.21

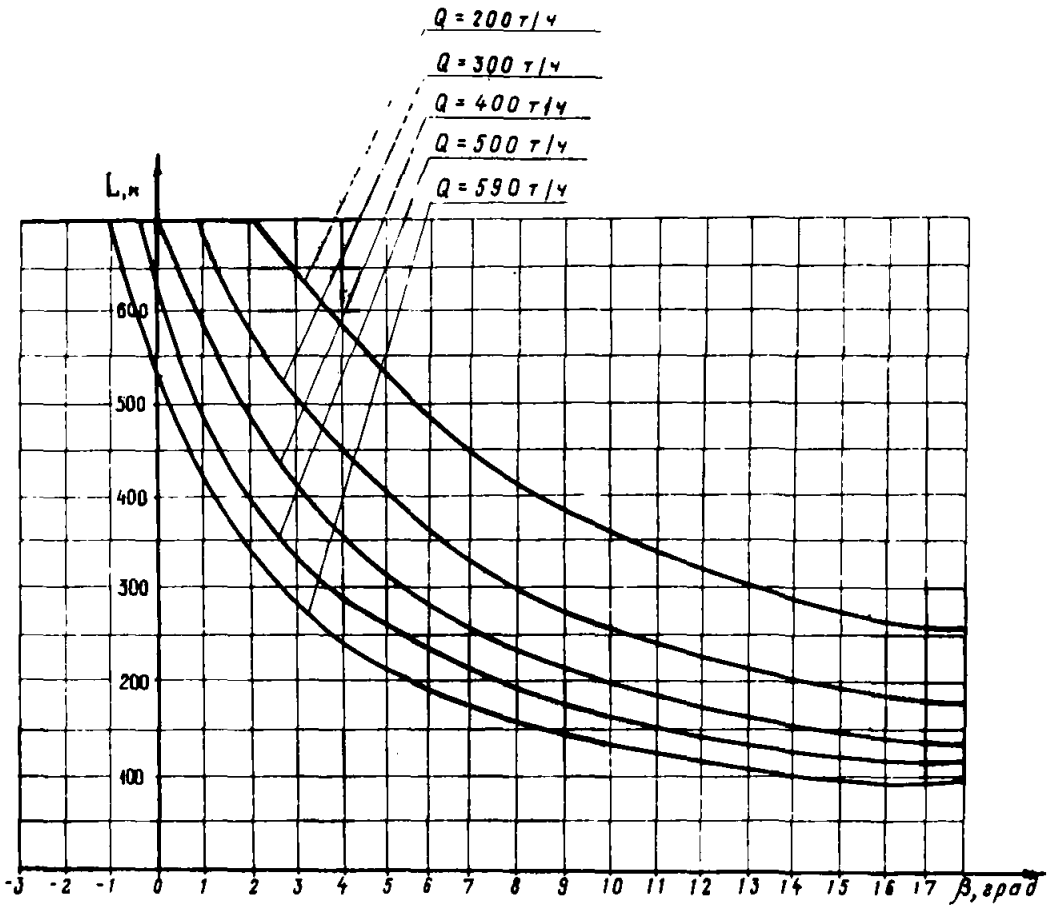
Конвейер 2ЛТП80У



Мощность привода – 110 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с;
приемная способность – 10,2 м^3/мин.

Рис. П.2.22

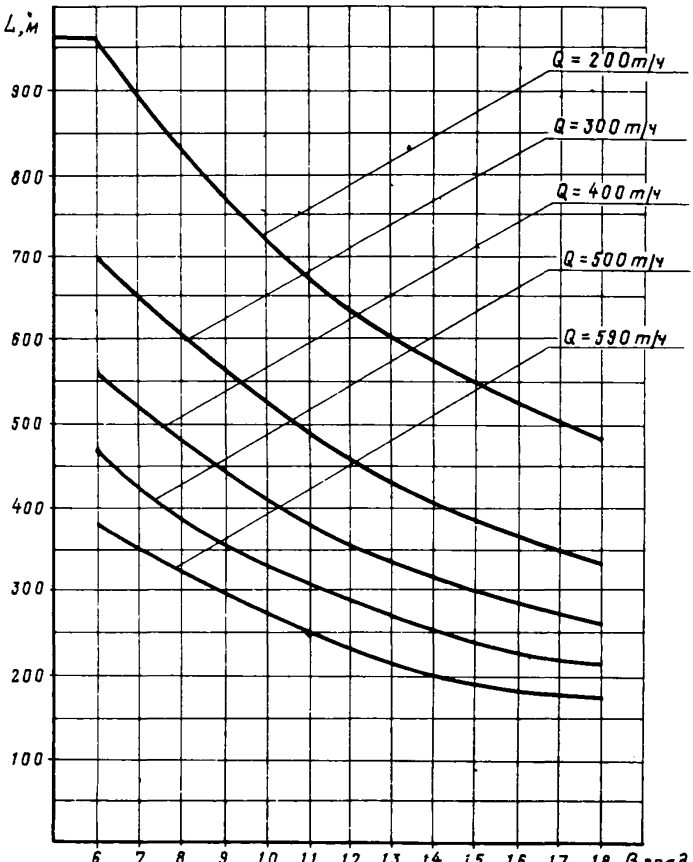
Конвейер 1Л100КI



Мощность привода – 75 кВт; скорость ленты – 2 м/с; приемная способность – 13,5 м^3/мин.

Рис. П.2.23

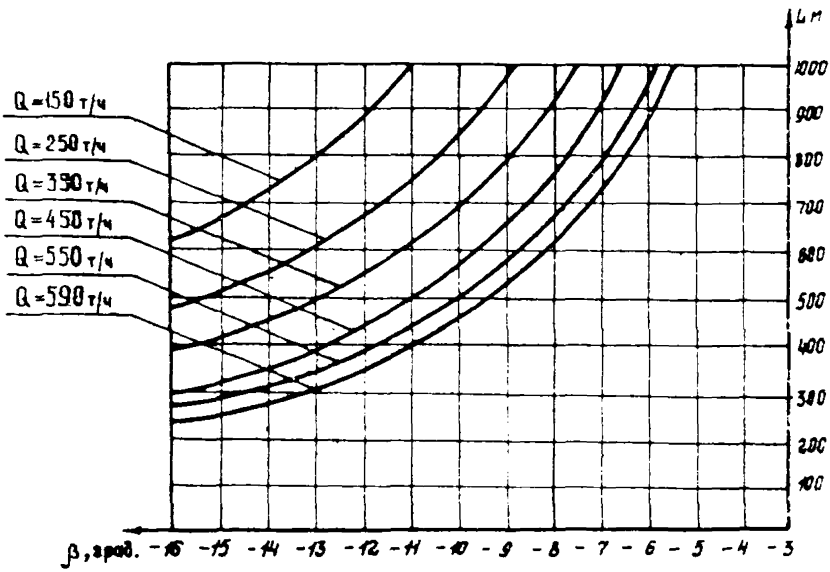
Конвейер 1Л100К1-01



Мощность привода – 150 кВт; скорость ленты – 2 м/с; приемная способность – 13,5 м³/мин.

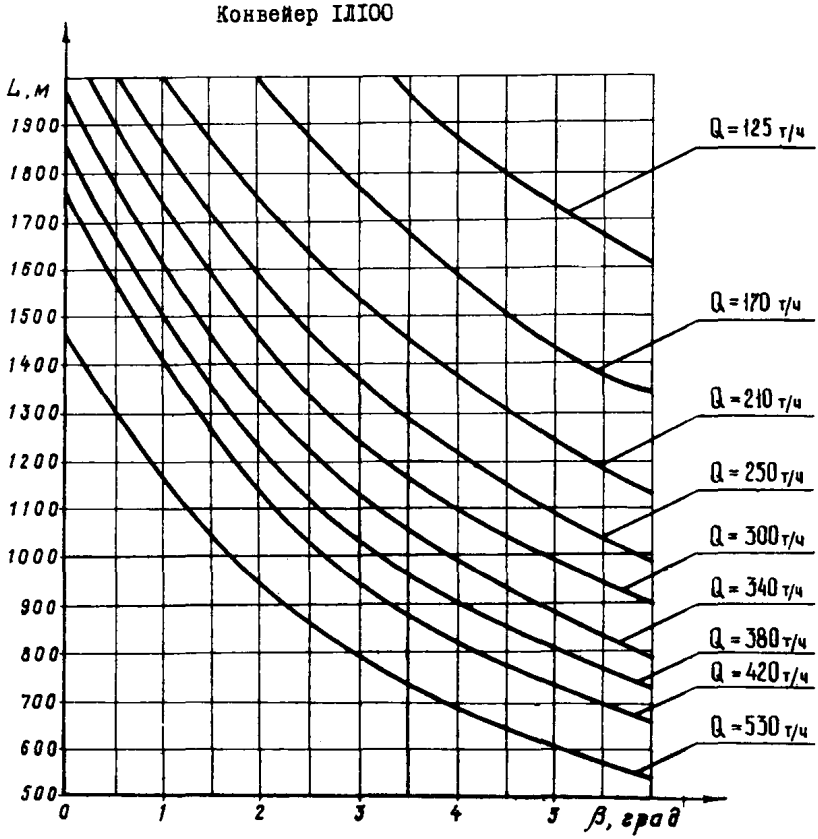
Рис. П.2.24

Конвейер 1Л100К1-02



Мощность привода - 150 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с; приемная способность - 13,5 м^3/мин.

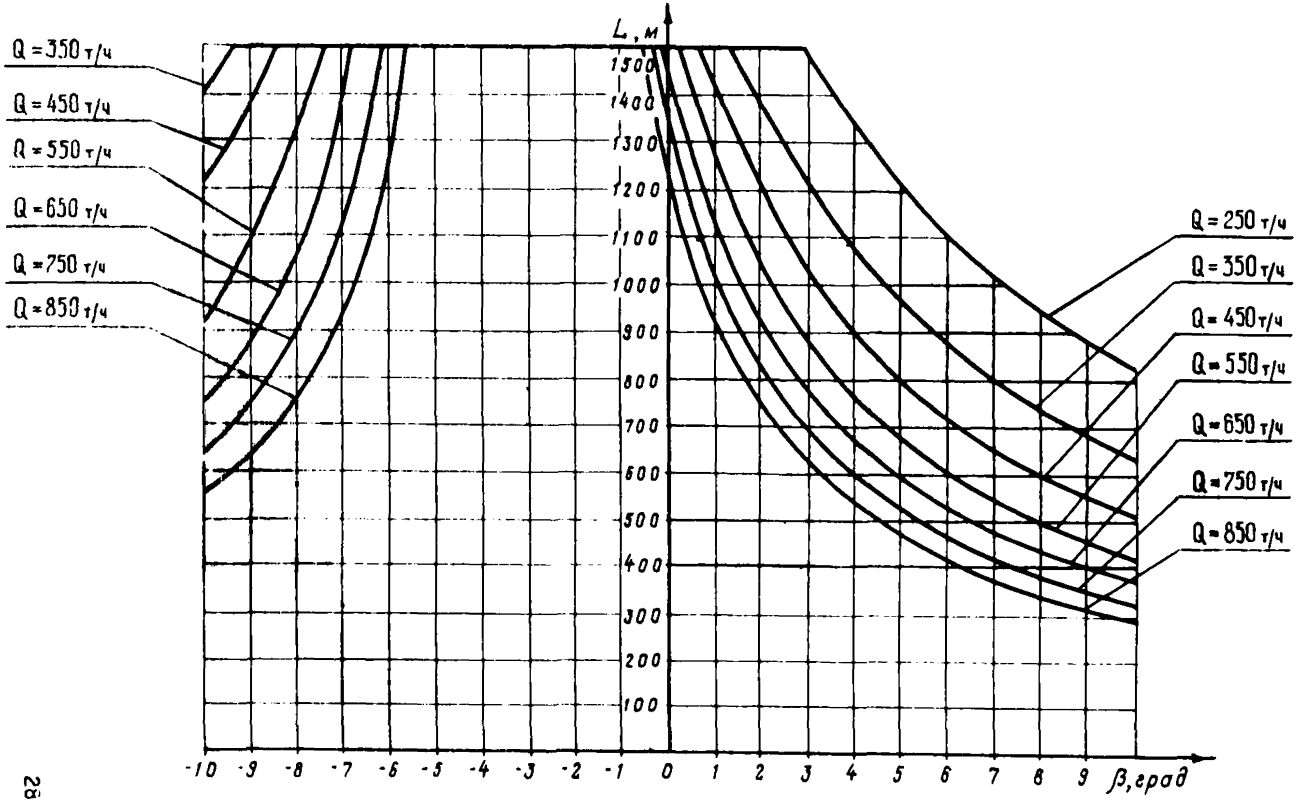
Рис. П.2.25



Мощность привода – 200 кВт; скорость ленты – 1,6 м/с; приемная способность – 11,0 м^3/мин.

Рис.П.2.26

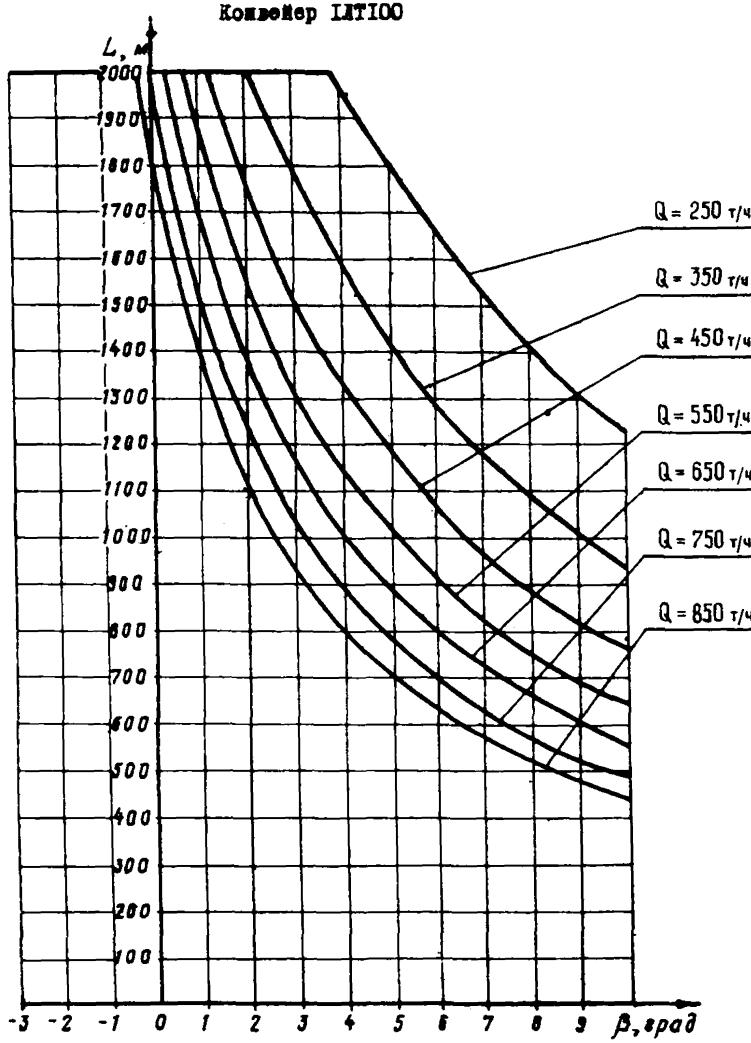
Конвейер 1ЛТ100



Мощность привода – 220 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,5 м^3/мин.

Рис.II.2.27

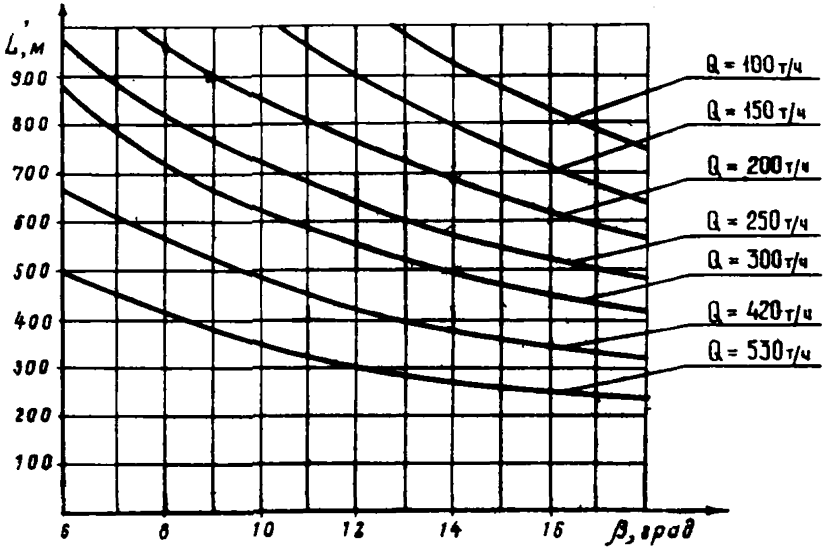
Конвейер LITI00



Мощность привода - 330 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с; приемная способность - I6,5 м^3/мин.

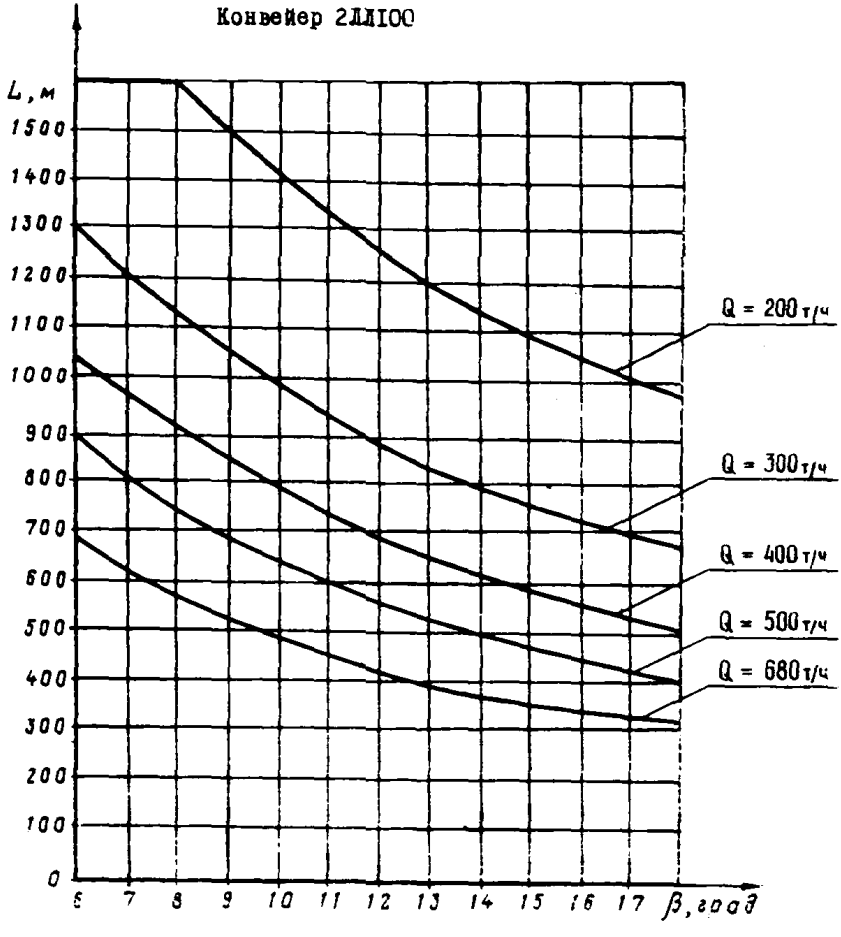
Рис.П.2.28

Конвейер 1ЛУ100



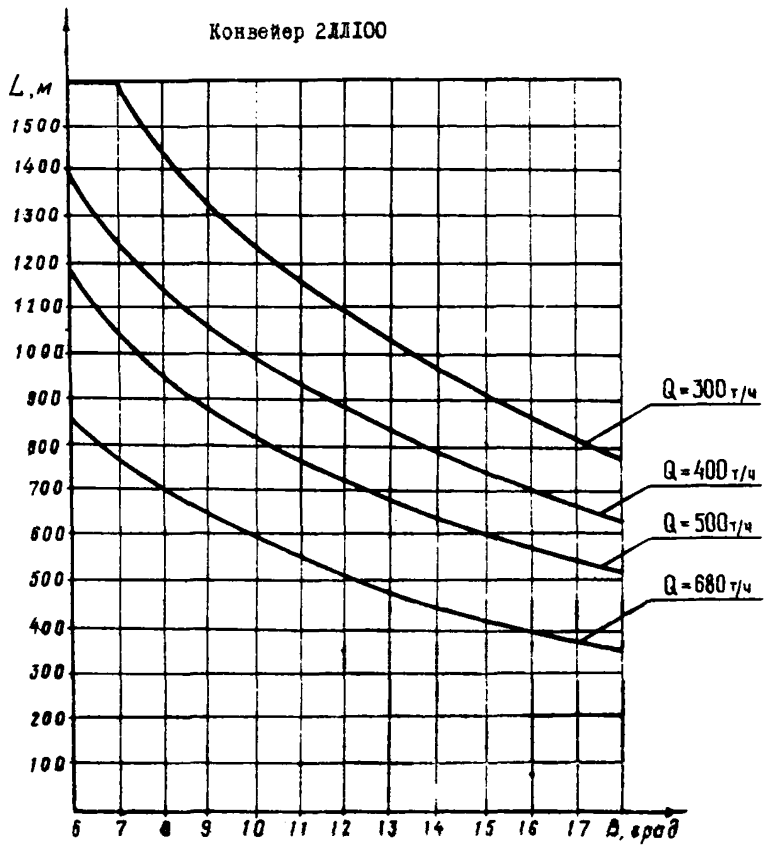
Мощность привода – 200 кВт; скорость ленты – 1,6 м/с; приемная способность – 11,0 м^3/мин.

Рис.П.2.29



Мощность привода – 400 кВт; скорость ленты – 2 м/с;
приемная способность – 13,5 м^3/мин.

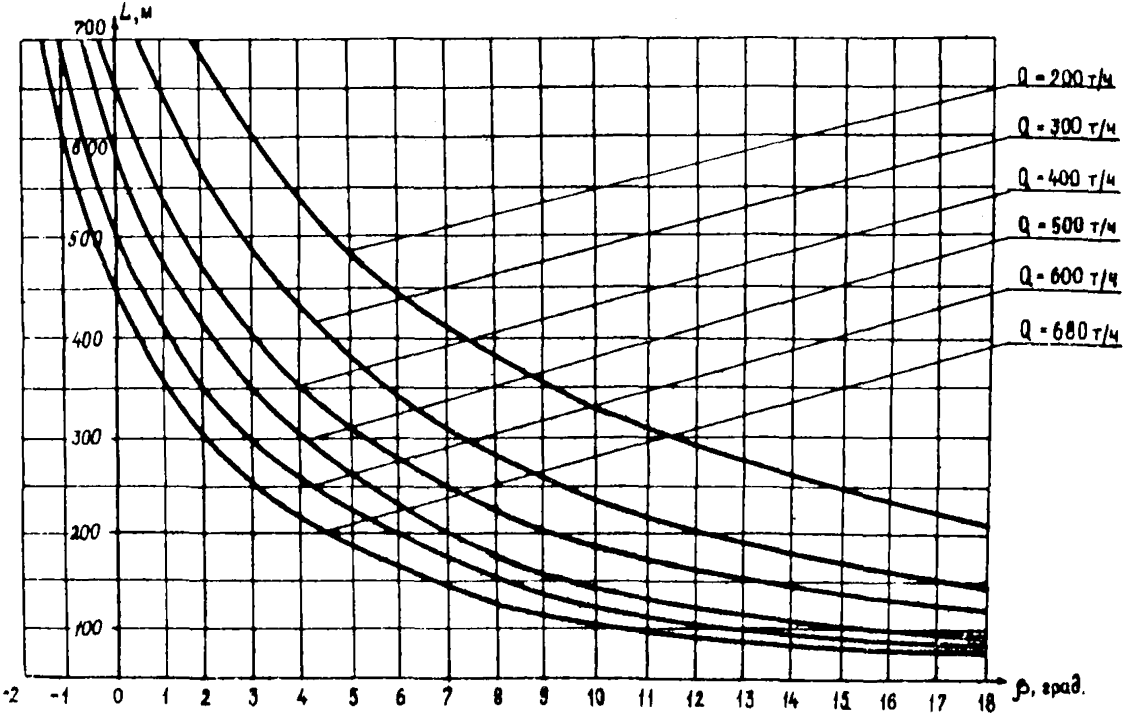
Рис. П.2.30



Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2 м/с; приемная способность – 13,5 м^3/мин.

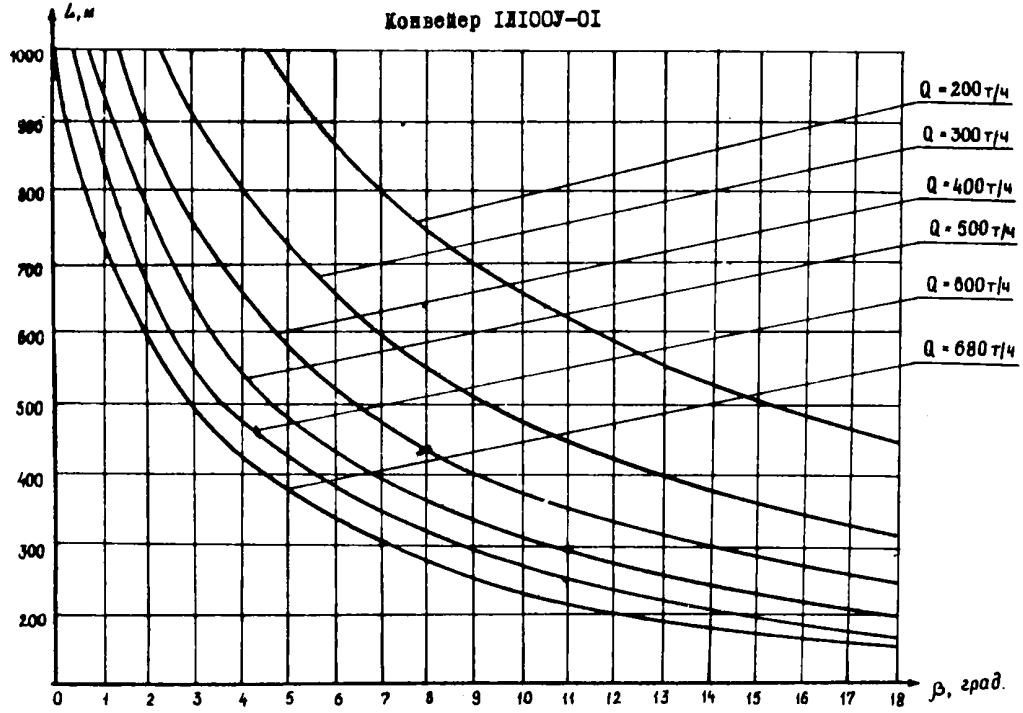
Рис. П.2.31

Конвейер 1Л100У



Мощность привода – 75 кВт; скорость ленты – 2 м/с; приемная способность – 13;5 $м^3$/мин.

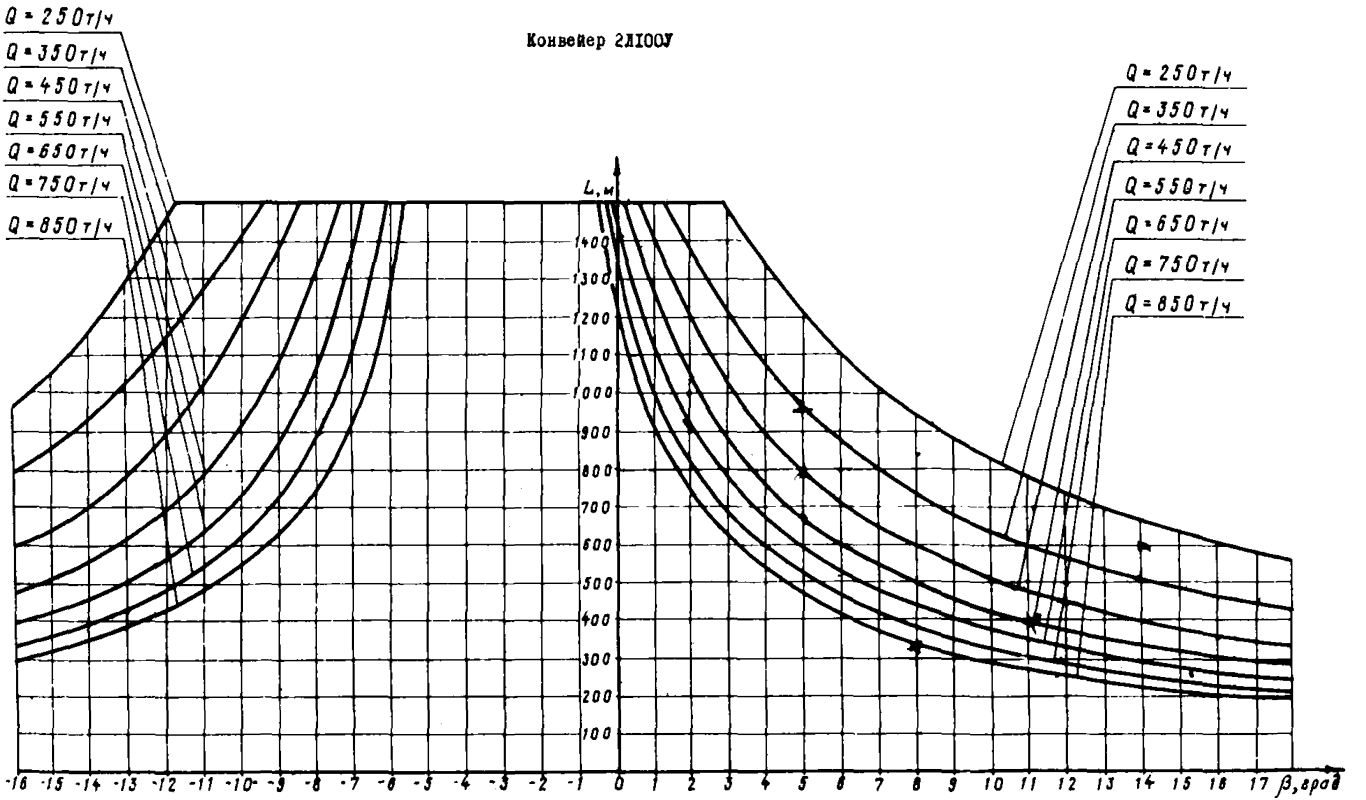
Рис. П.2.32



Мощность привода - 150 кВт; скорость ленты - 2 м/с; приемная способность - 13,5 м^3/мин.

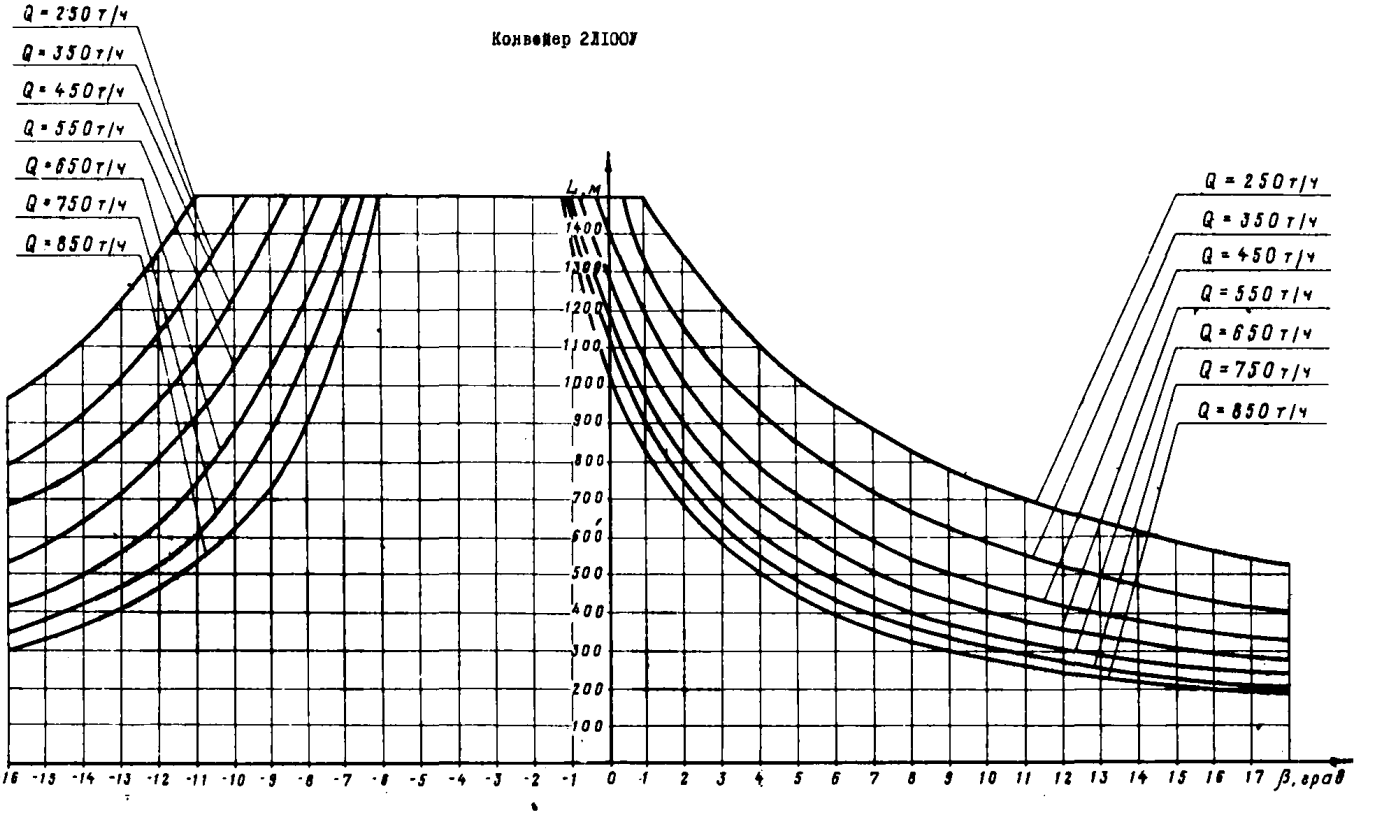
Рис. П.2.33

Конвейер 2ЛТ100У



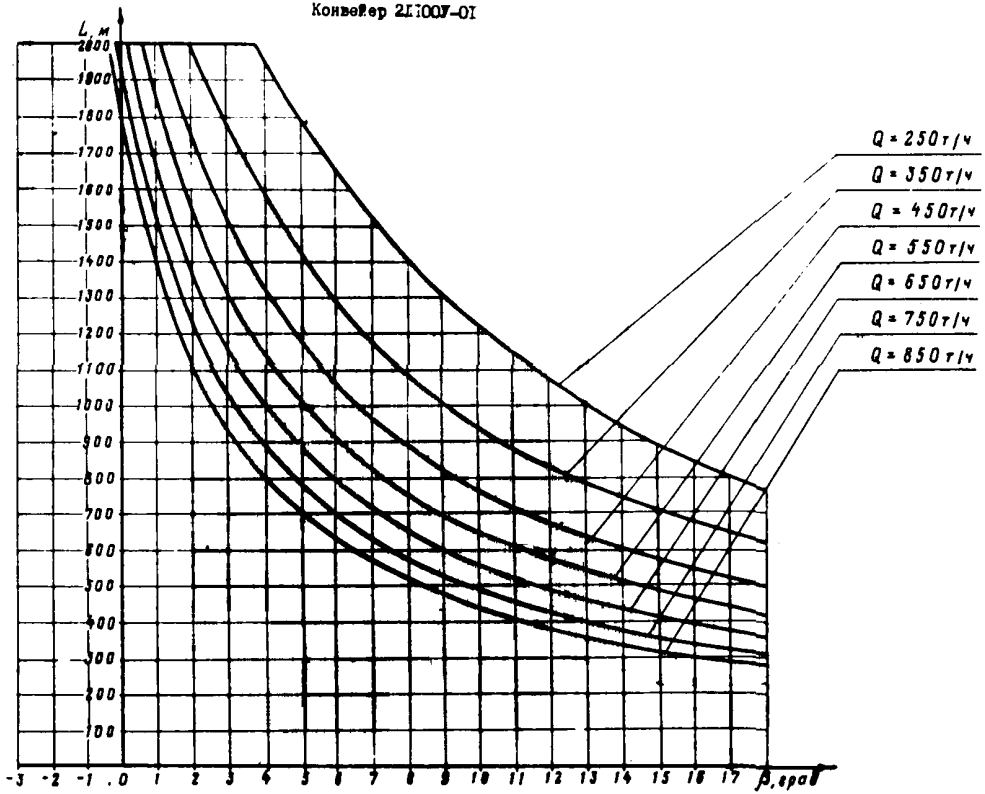
Мощность привода – 220 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м^3/мин; тип ленты – тканевая.
График действителен для конвейера 2ЛТ100У в соответствии с его областью применения.

Рис. П.2.34



Мощность привода – 220 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м³/мин; тип ленты – тросовая.

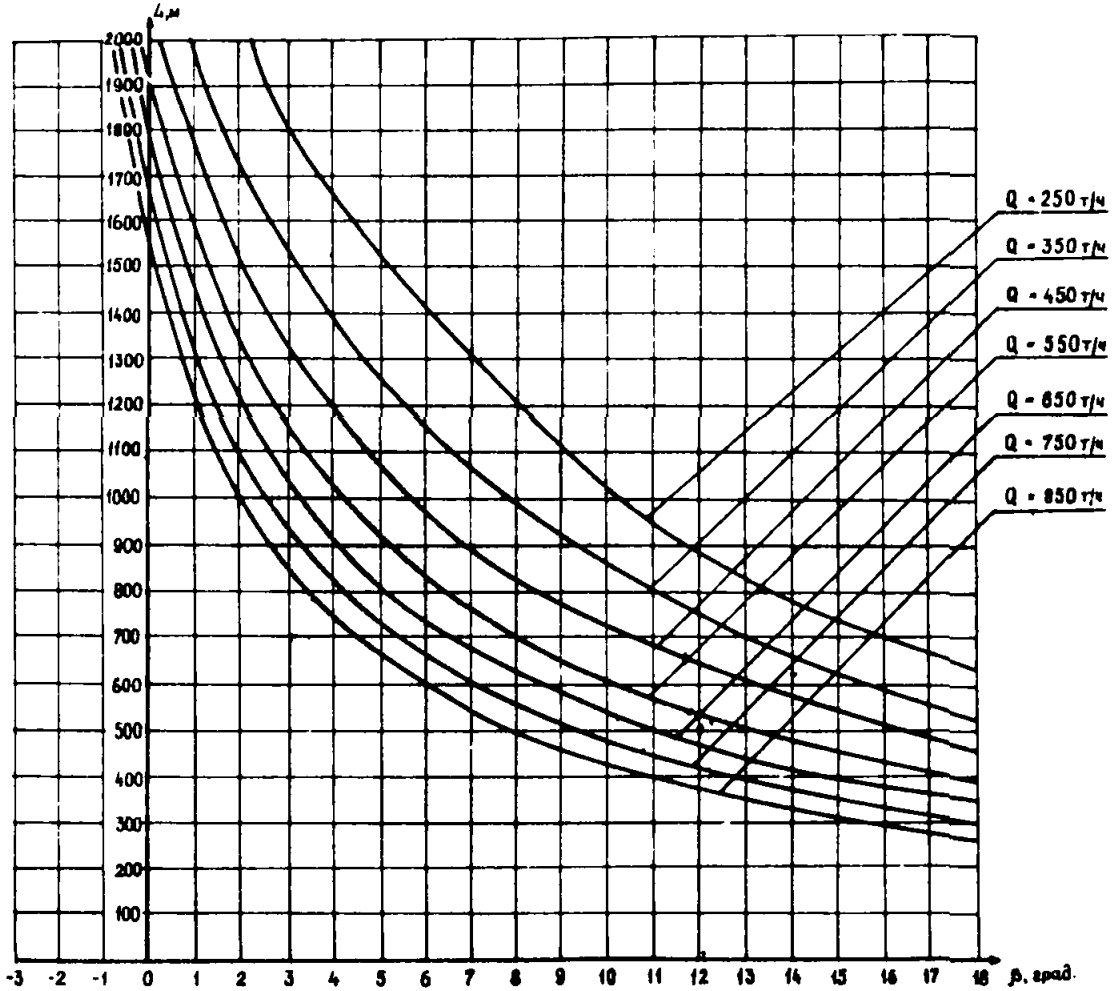
Рис. П.2.35



Мощность привода – 330 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м³/мин; тип ленты – тканевая. График действителен для конвейера 2ЛТ100У-01 в соответствии с его областью применения.

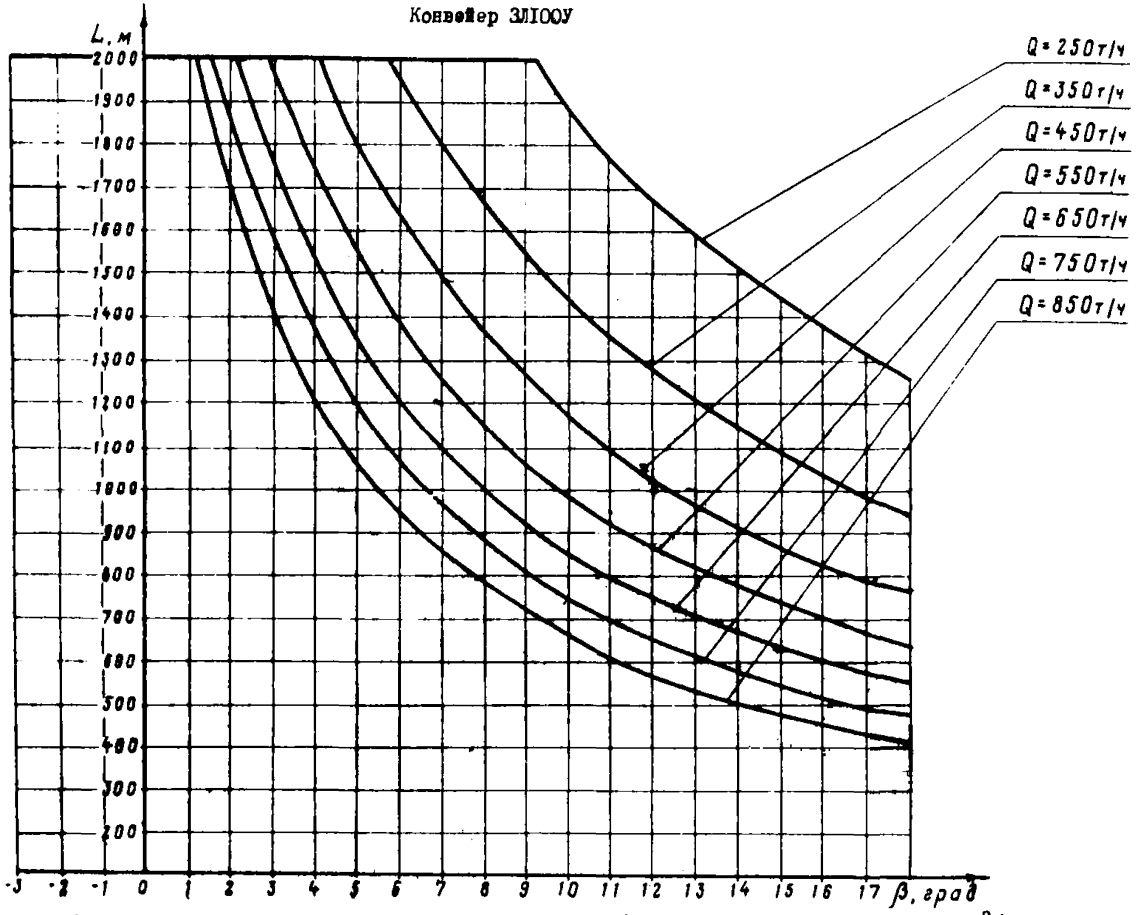
Рис. П.2.36

Конвейер 2Л100У-01,



Мощность привода – 330 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м³/мин; тип ленты – тросовая.

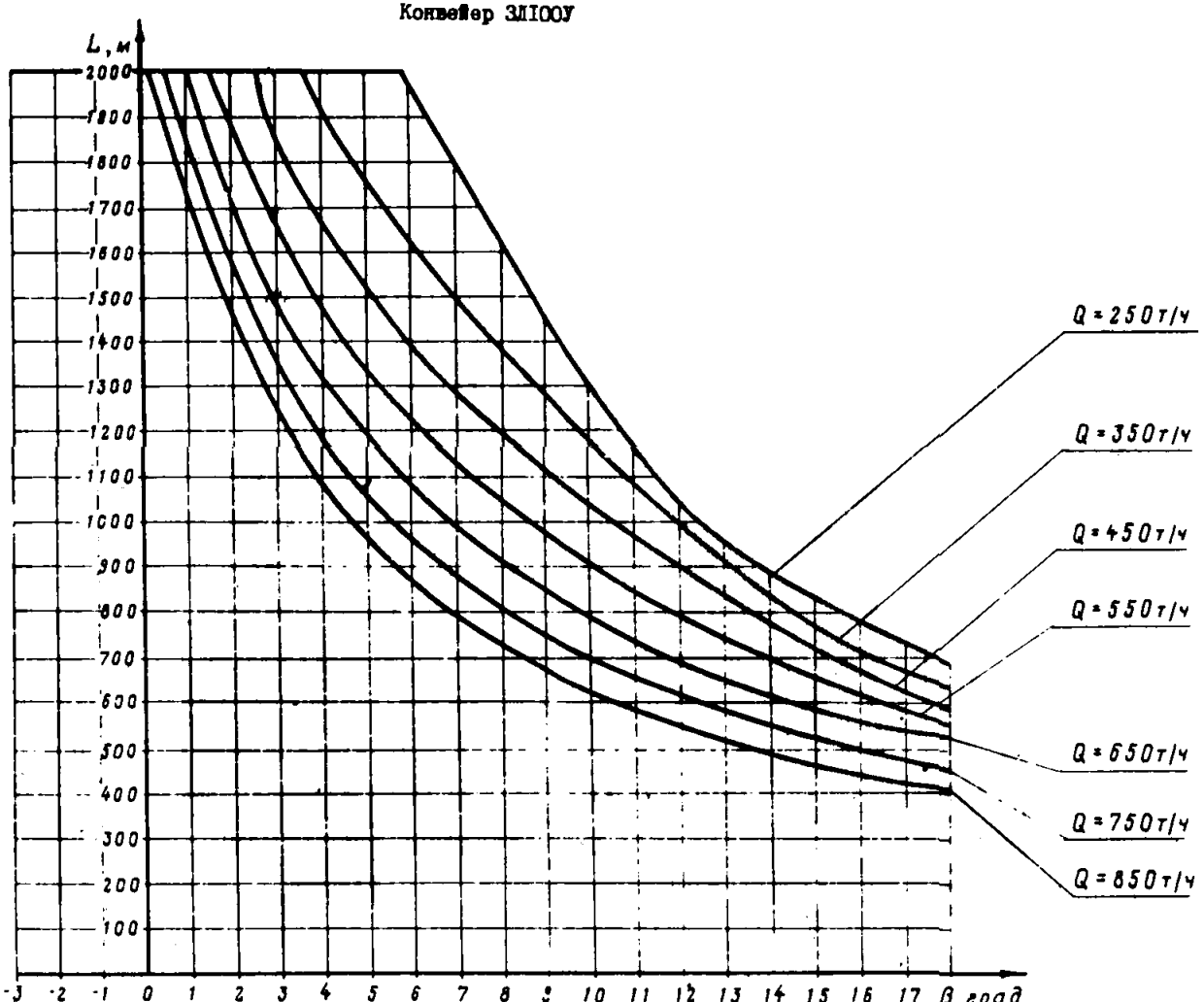
Рис. П.2.37



Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2,5м/с; приемная способность – 16,8 м^3/мин; лента тканевая.

Рис. II.2.38

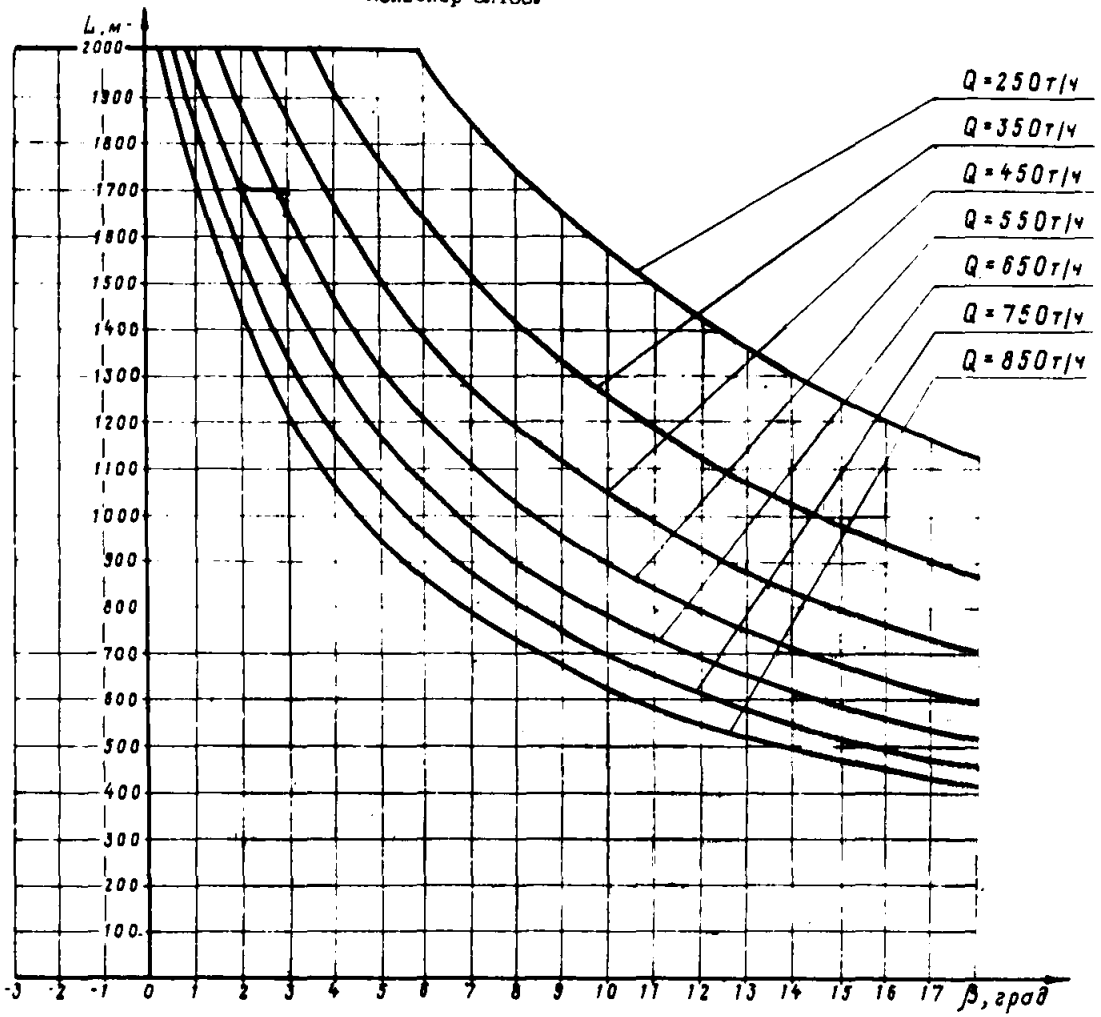
Конвейер 3Л100У



Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м³/мин; лента тросовая; натяжное устройство у привода.

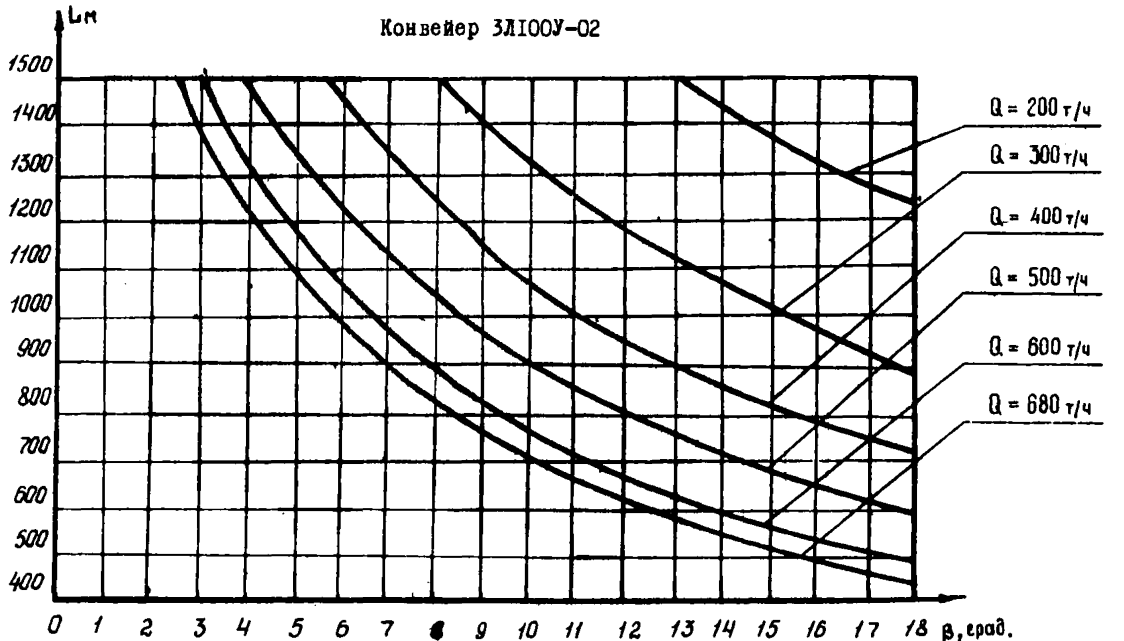
Рис. П.2.39

Конвейер 3.1000У



Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность–16,8 м^3/мин; лента тросовая; натяжное устройство в конце конвейера.

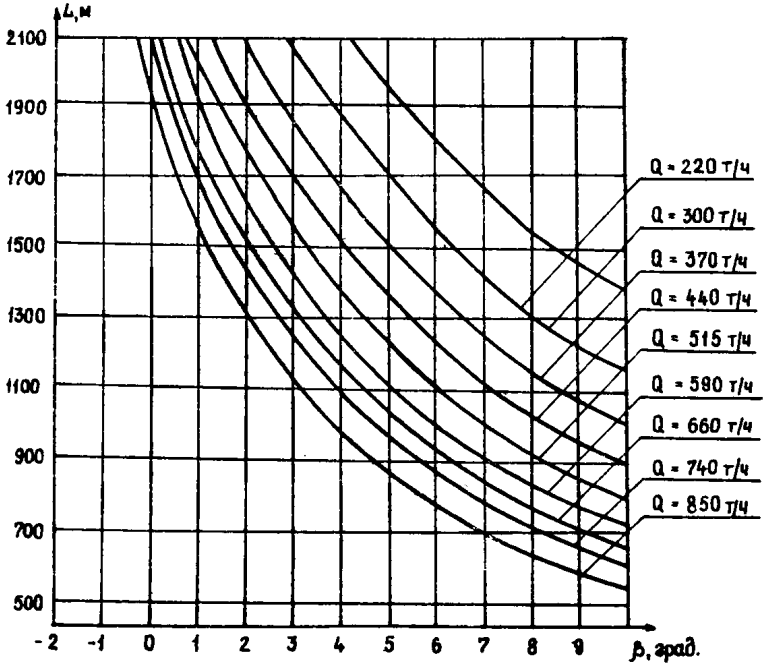
Рис. П.2.40



Мощность привода - 500 кВт; скорость ленты - 2 м/с; приемная способность - 13,5 м^3/мин.

Рис. П.2.41

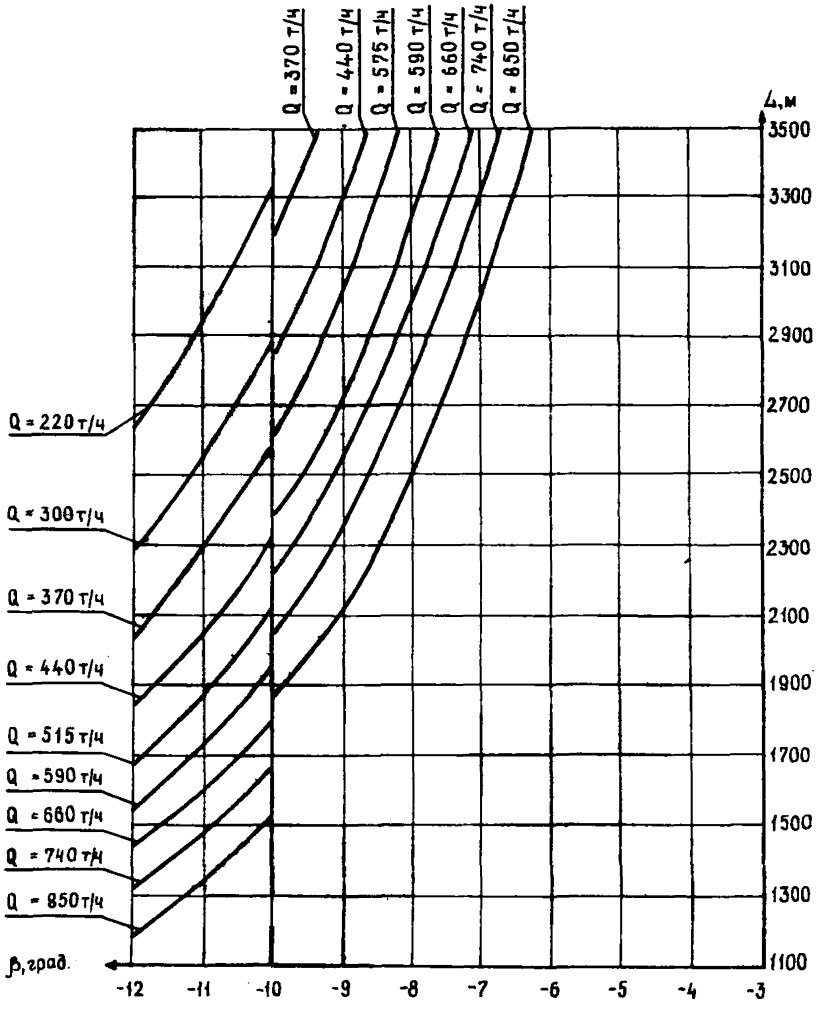
Конвейер 3ЛТ100У



Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 м^3/мин.

Рис. П.2.42

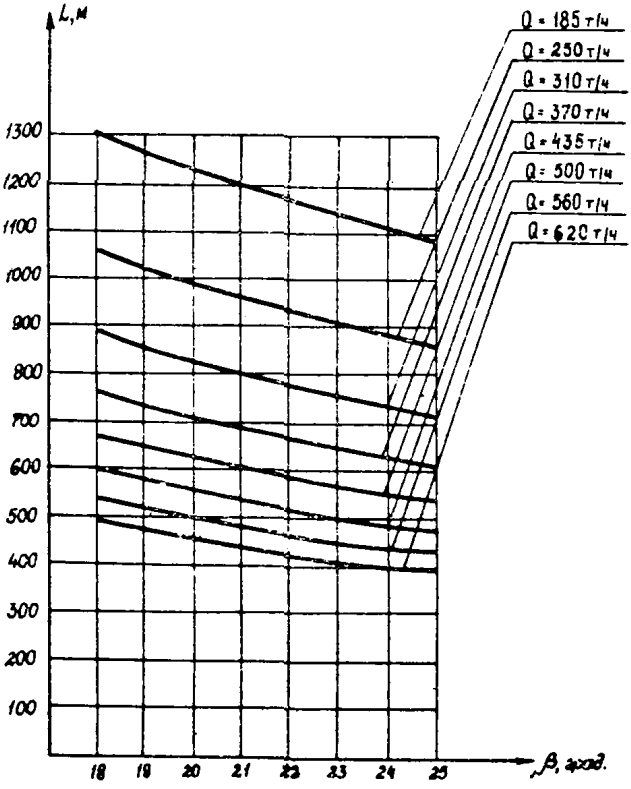
Конвейер 3ЛТ100У



Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 16,8 $м^3$/мин.

Рис. П.2.43

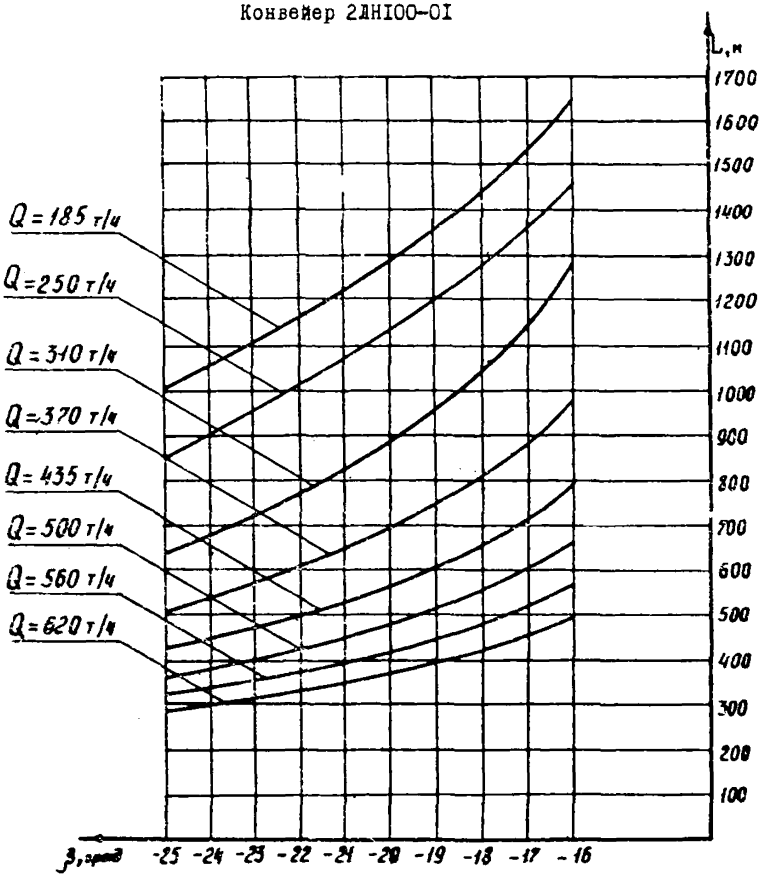
Конвейер 2ЛН100



Мощность привода - 500 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с; приемная способность - 12,2 м^3/мин.

Рис. П.2.44

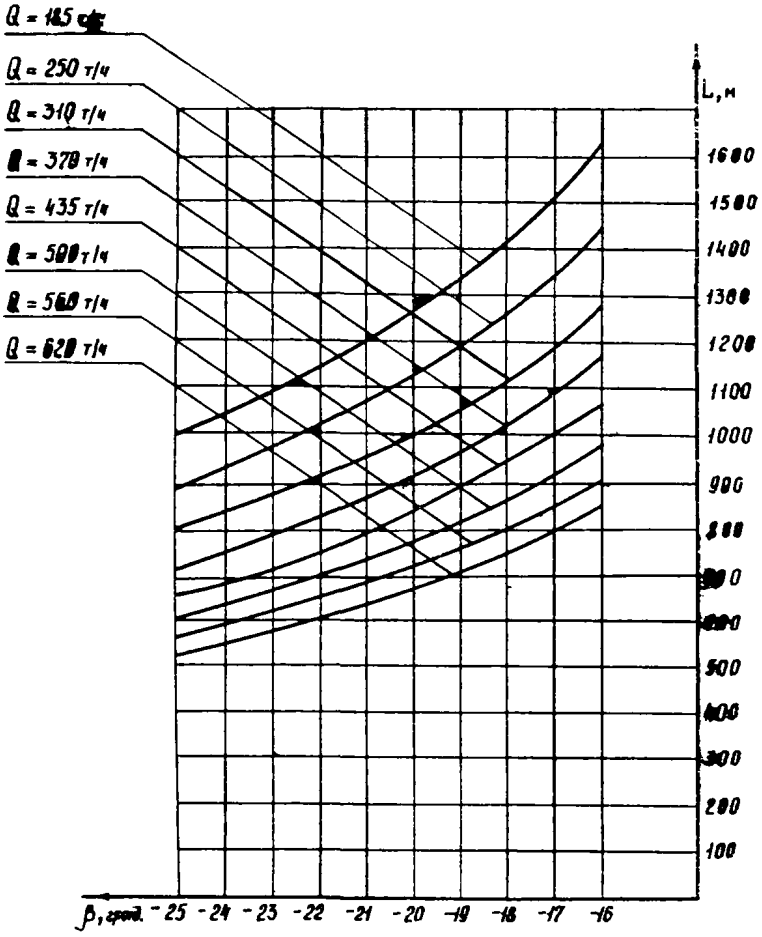
Конвейер 2ДНІОО-ОІ



Мощность привода – 250 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с; приемная способность – І2,2 $м^3$/мин.

Рис. П.2.45

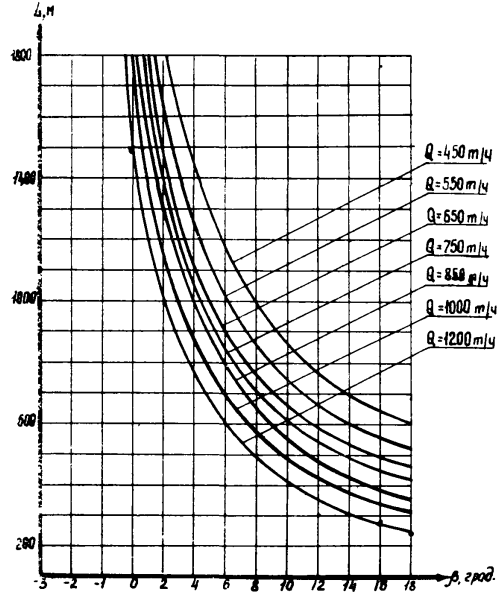
Конвейер 2ЛНІОО-ОІ



Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2,0 м/с;. приемная способность – I2,2 м^3/мин.

Рис. П.2.46

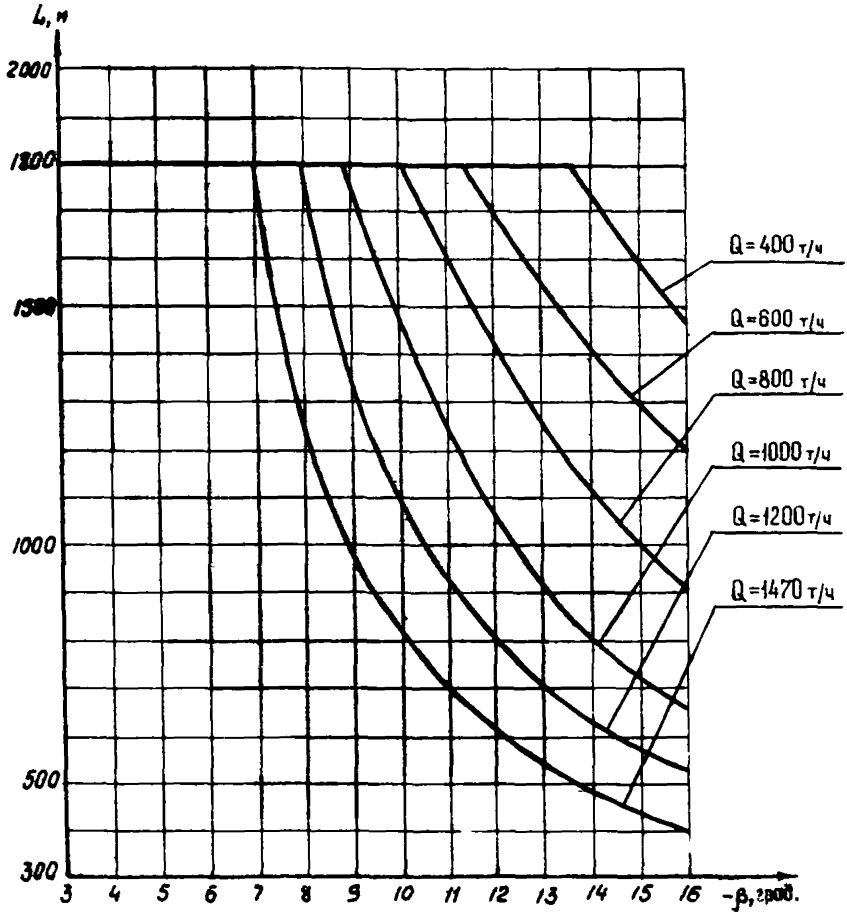
Конвейер 1Л1120



Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 2,5 м/с; приемная способность – 25 м^3/мин.

Рис. П.2.47

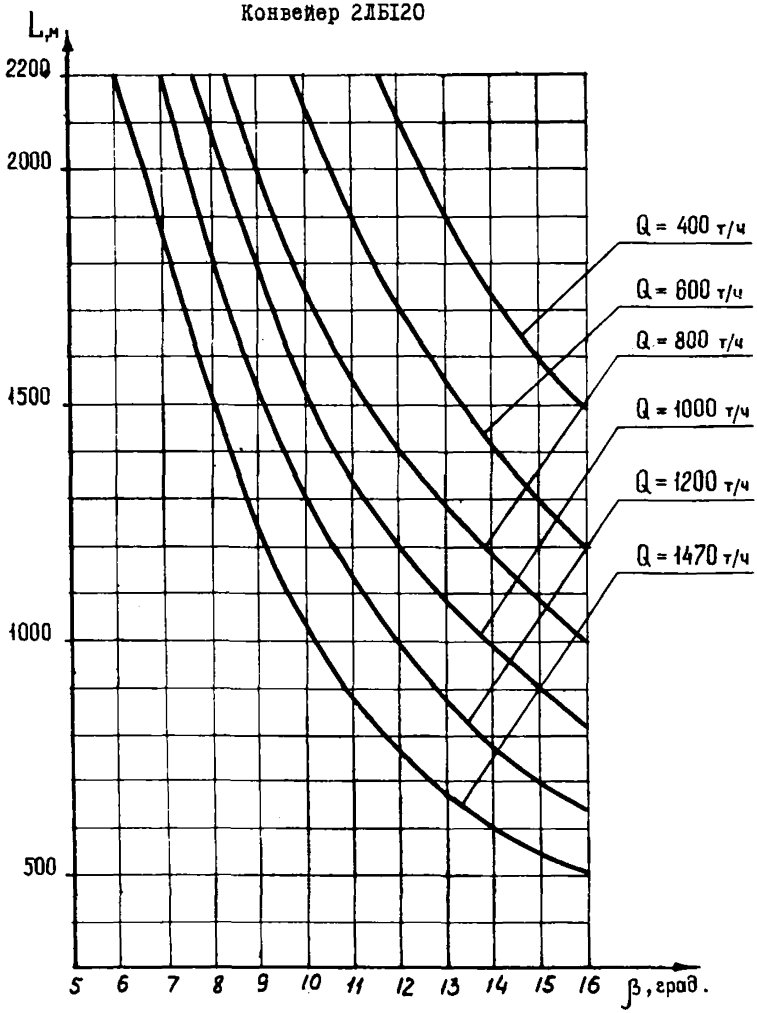
Конвейер 2ЛБI20



Мощность привода – 400 кВт; скорость ленты – 3,I5 м/с; приемная способность – 3I $м^3$/мин.

Рис. П.2.48

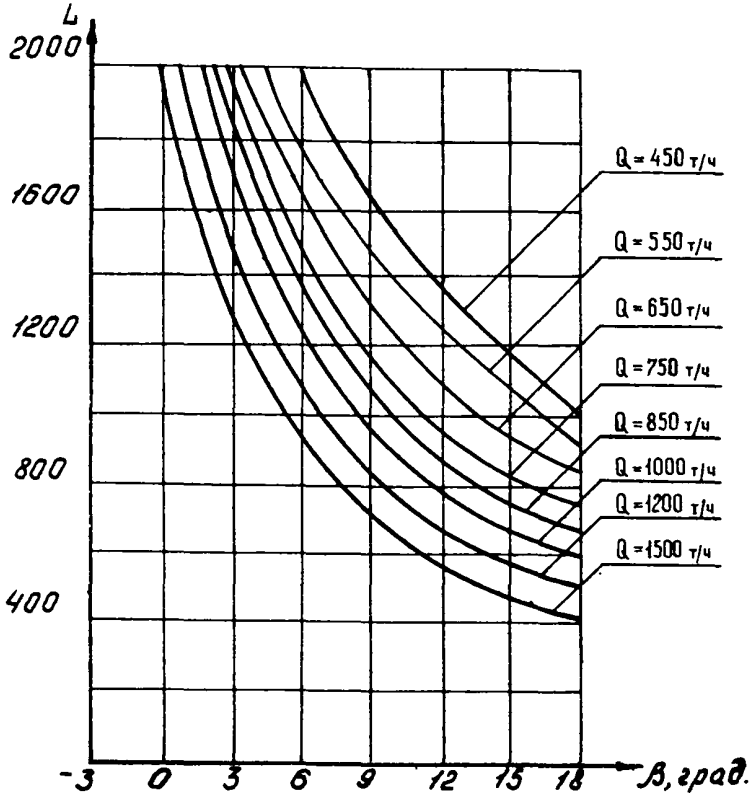
Конвейер 2ЛБ120



Мощность привода – 500 кВт; скорость ленты – 3,15 м/с; приемная способность – 31 $м^3$/мин.

Рис. П.2.49

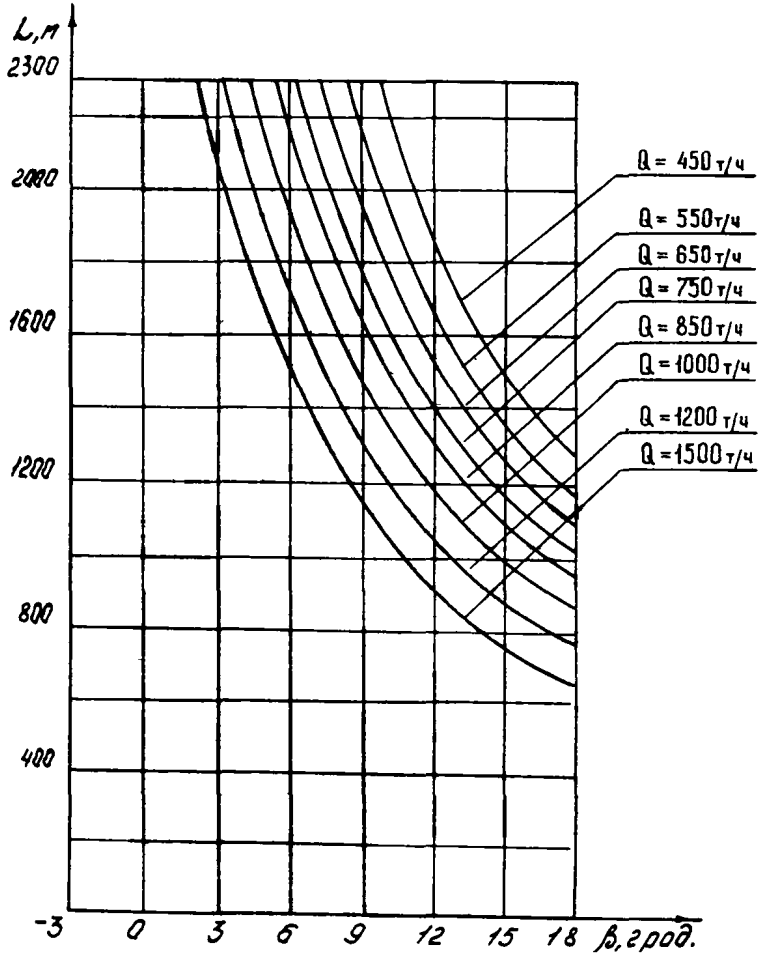
Конвейеры 2ЛУ120А и 2ЛУ120В



Мощность привода – 1000 кВт; скорость ленты – 3,15 м/с; приемная способность – 31 $м^3$/мин.

Рис. П.2.50

Конвейер 2ЛУ120Б



Мощность привода – 1500 кВт; скорость ленты – 3,15 м/с; приемная способность – 31 м^3/мин.

Рис. П.2.51

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПОДЗЕМНЫХ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Габаритные схемы приводных станций и ставов ленточных конвейеров (табл. П.3.I)

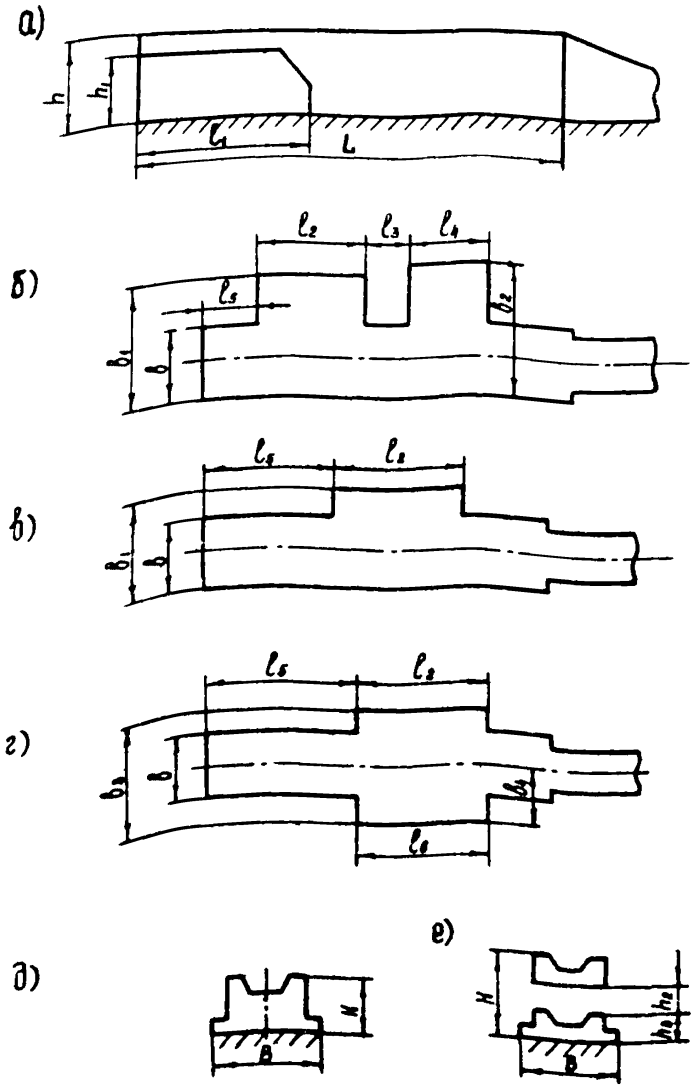


Рис.П.3.I.

Таблица П.3.I

Габаритные размеры приводных станций и ставов ленточных конвейеров (рис.П.3.I)

Конвейер	Обозначение конвейера на рис.П.3.I	Размер, мм						
		B	H	L	l_1	l_2	l_3	l_4
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. 1Л80	а,в,д	II20	936	2I000	I800	2000	-	-
2. 1Л80У	а,в,д	II20	936	6000	3500	2000	-	-
3. 1Л80-0I	а,в,д	II20	936	4400	I800	2000	-	-
4. 1Л80У-02	а,в,д	II20	936	4400	3500	2000	-	-
5. 1Л80-02	а,в,д	II20	936	4400	I800	2000	-	-
6. 1ЛТ80	а,в,д	II20	936	60600	I800	2000	-	-
7. 1ЛТП80	а,в,д	II08	900	65900	I800	2000	-	-
8. 1ЛБ80	а,б,д	II20	936	23I20	I800	3500	I6580	3040
9. 2Л80	а,б,д	II20	936	47500	3400	2600	92800	2600
I0. 2ЛТ80	а,б,д	II20	936	98000	3400	2600	92800	2600
II. 1Л100К1	а,в,д	I380	925	8000	2230	3200	-	-
I2. 1Л100К1-01	а,б,д	I380	925	-	2230	3200	5000	3200
I3. 1Л100К1-02	а,б,д	I380	925	26500	2600	3200	5000	3200
I4. 1Л100	а,б,д	I380	925	36000	I600	3200	26000	3200
I5. 1ЛТ100	в,б,д	I380	925	78800	I600	3340	65900	3340
I6. 1ЛУ100	а,г,д	I380	925	I0000	I500[x)]	3200	-	-

Продолжение табл. П.3.I

1	2	3	4	5	6	7	8	9
I7. 2ЛЛI00	а,г,е	I400	I700	6200	3000	2400	-	-
I8. 3ЛI00У-02	а,в,е	I400	I700	I0200	2000	5300	-	-
I9. 2ЛНI00	а,г,д	I500	I670	I8700	-	8000	-	-
20. 2ЛНI00-0I	а,г,д	I500	I670	37700	-	8000	-	-
2I. IЛУI20	а,в,д	I700	II80	I3050	3900	6800	-	-
22. 2ЛУI20А	а,в,д	I630	I087	I2000	2800	8400	-	-
23. 2ЛУI20Б	а,б,д	I630	I087	5I500$^{xxx)}$	500	4750	36000$^{xxx)}$	I0500
24. 2ЛУI20В	а,в,д	I630	I087	52000$^{xxx)}$	500	8400	-	-
25. 2ЛБI20	а,в,д	I630	I087	I6300$^{xx)}$	-	8400	-	-

Продолжение табл. П.3.I

Конвейер	Обозначение конвейера на рис. П.3.I	Размер, мм										
		l_5	l_6	B	B_1	B_2	B_3	B_4	h	h_1	h_2	h_3
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3
I. IЛ80	а,в,д	2000	–	I300	2I90	–	–	–	I600÷2640	930÷I920	–	–
2. IЛ80У	а,в,д	3800	–	I245	2390	–	–	–	I700	I700	–	–
3. IЛ80-0I	а,в,д	2000	–	I300	2I90	–	–	–	I600÷2640	930÷I920	–	–
4. IЛ80У-02	а,в,д	3800	–	I245	2I90	–	–	–	I700	I000	–	–
5. IЛ80-02	а,г,е	2000	–	I300	2400	–	–	–	I600÷2640	930÷I920	–	–
6. IЛТ80	а,г,е	2000	–	I300	2400	–	–	–	I600÷2640	930÷I920	–	–
7. IЛТП80	а,г,е	2000	–	I300	2I50	–	–	–	I385÷2430	720÷I765	–	–
8. IЛБ80	а,в,е	2000	–	I300	29I0	2420	–	–	I720÷2240	730÷I250	–	–
9. 2Л80	а,в,е	3400	–	I300	29I0	29I0	–	–	I720÷2240	730÷I250	–	–
I0. 2ЛТ80	а,в,е	3400	–	I300	29I0	29I0	–	–	I720÷2240	730÷I250	–	–
II. IЛI00КI	а,в,д	6000	–	2040	3680	–	–	–	2I50	II50	–	–
I2. IЛI00КI-0I	а,б,д	6000	–	2040	3680	3680	–	–	2I50	II50	–	–
I3. IЛI00КI-02	а,б,д	I6900	–	2040	3680	3680	–	–	2I50	II50	–	–

Продолжение табл. П.3.I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I4. ILII00	а,б,д	2000	-	I665	3000	3000	-	-	I850	I000	-	-
I5. ILTI00	а,б,д	5600	-	I694	33I8	33I8	-	-	2000	I000	-	-
I6. ILYI00	а,г,д	3800	3200	I620	-	-	4950	2480	2440	I200	-	-
I7. 2LLI00	а,г,е	3600	2400	I700	-	-	8790	4400	2650	I300	700	700
I8. 3LI00У-02	а,в,е	5000	-	I970	5760	-	-	-	2740	I400	700	700
I9. 2LHI00	а,г,д	I3200	8000	I970	-	-	6070	I800	2240	I960	-	-
20. 2LHI00-0I	а,г,д	-	8000	I970	-	-	5350	200	2740	I960	-	-
2I. ILYI20	а,в,д	6250	-	2000	7470	-	-	-	2580	I690	-	-
22. 2LYI20A	а,в,д	2400	-	2080	8340	-	-	-	2035	700	-	-
23. 2LYI20Б	а,б,д	200	-	2080	8340	-	-	-	2400	900	-	-
24. 2LYI20В	а,в,д	36000	-	2080	9775	-	-	-	2035	700	-	-
25. 2LBI20	а,в,д	7900[xx]	-	2080	7845	-	-	-	2000	-	-	-

x) Разгрузочная стрела может уллиняться до 4500 мм.

xx) Не менее указанного размера.

xxx) Не более указанного размера.

Габаритные схемы концевых станций ленточных конвейеров (табл. П.3.2)

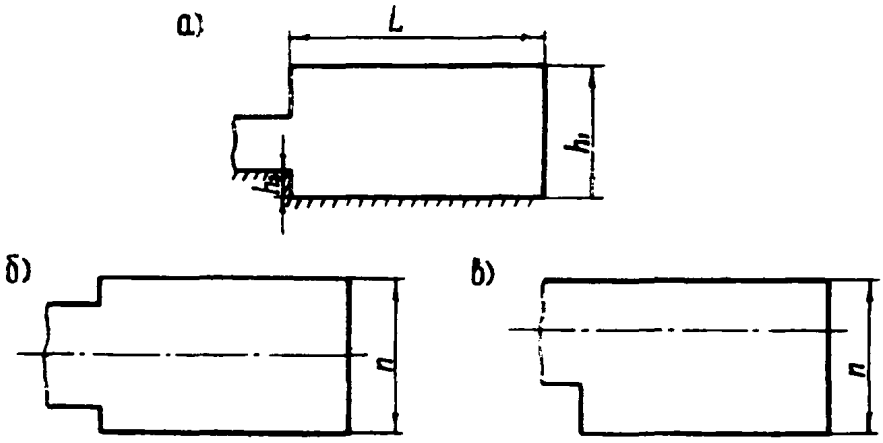


Рис.П.3.2.

Габаритные схемы перегрузочных пунктов телескопических ленточных конвейеров (табл. П.3.3)

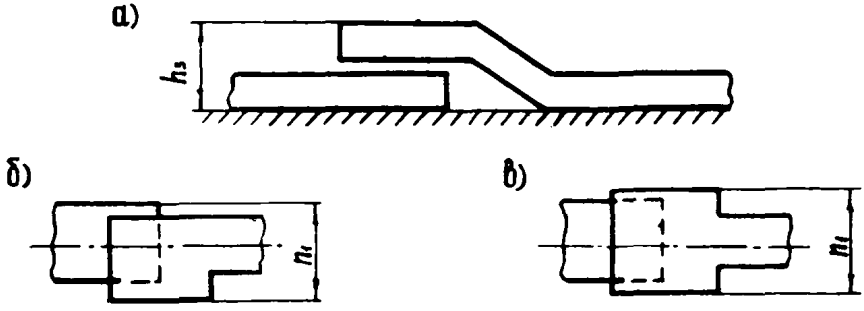


Рис.П.3.3.

Таблица П.3.2.

Габаритные размеры концевых станций ленточных конвейеров[x] (рис. П.3.2)

Конвейер	Обозначение конвейера на рис. П.3.2	L	h_1	h_2	n
1. 1ЛБ80	а,б	1900	1300	-	1860
2. 1Л100К1[xx]	а,б	4400	900	-	1630
3. 1Л100К1-01[xx]	а,б	4800	900	-	1630
4. 1Л100К1-02	а,б	2000	1100	-	1630
5. 1ЛУ100	а,б	3600	1050	-	1780
6. 2ЛЛ100	а,б	4000	900	-	1780
7. 3Л100У-02[xx]	а,б	6400	1190	-	1610
8. 1ЛУ120	а,б	8000	1500	250	2700
9. 2ЛУ120	а,б	8500	1785	680	2500
10. 2ЛБ120	а,в	5300	2150	500	3000

[x]) Для остальных конвейеров габариты концевых станций не превышают габариты става.

[xx]) Не учтены габариты натяжной электролебедки.

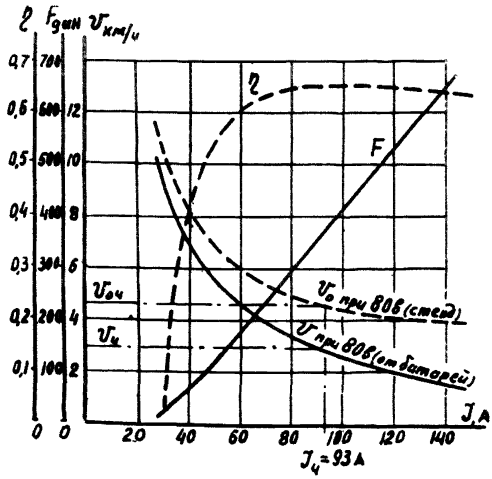
Таблица П.3.3.

Габаритные размеры перегрузочных пунктов телескопических ленточных конвейеров (рис. П.3.3)

Конвейер	Обозначение конвейера на рис.П.3.3	h_3	n_1
1. 1ЛТ80	а,б	1600	1520
2. 1ЛТП80	а,б	1700	1200
3. 2ЛТ80	а,б	1600	1520
4. 1ЛТ100	а,в	1780	1890

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ

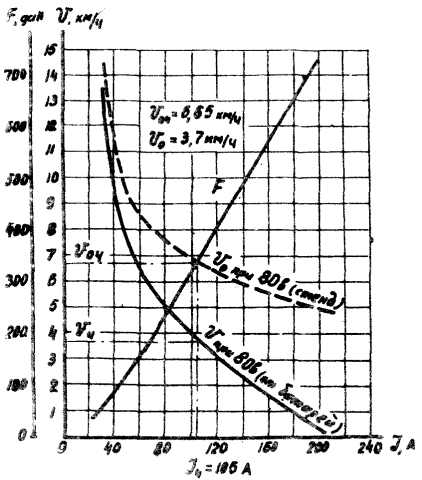
Характеристики электродвигателя ЭДР-6, приведенные к ободу колеса электровоза 5АРВ-I (4,5АРП-2) с аккумуляторной батареей 66ТЖН-250П



Примечание: Эти характеристики примерно соответствуют характеристикам электровоза 4,5АРП-2 с батареей 66ТЖН-300

Рис.П.4.I.

Характеристики электродвигателя ЭДР-7П, приведенные к ободу колеса электровоза 5АРВ-2 с аккумуляторной батареей 66ТЖН-250П



Примечание: Эти характеристики примерно соответствуют характеристикам ЭДР-7П на электровозе 4,5АРП-2М с батареей 66ТЖН-300

Рис.П.4.2.

Характеристики электродвигателя ДРТ-10, приведенные к ободу колеса электровоза АРП7-600 (АРБ7-600) с аккумуляторной батареей 90ТНЖ-350 (88ТНК-400)

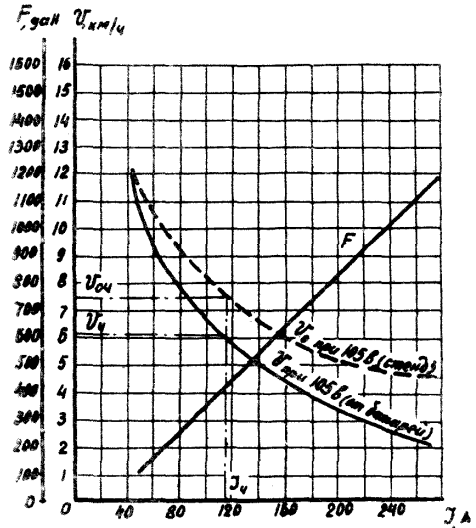


Рис.П.4.3.

Характеристики электродвигателя ДРТ-IO, приведенные к ободу колеса электровоза АРП7-900 с аккумуляторной батареей IO2ТНЖШ-550

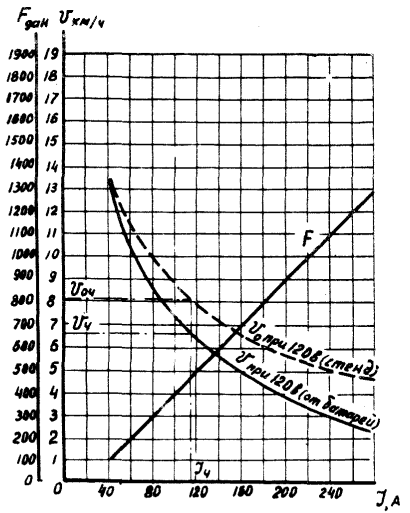


Рис.П.4.4.

Характеристики электродвигателя ЭДР-10Б, приведенные к ободу колеса электровоза 8АРП-I с аккумуляторной батареей 80ТКН-350

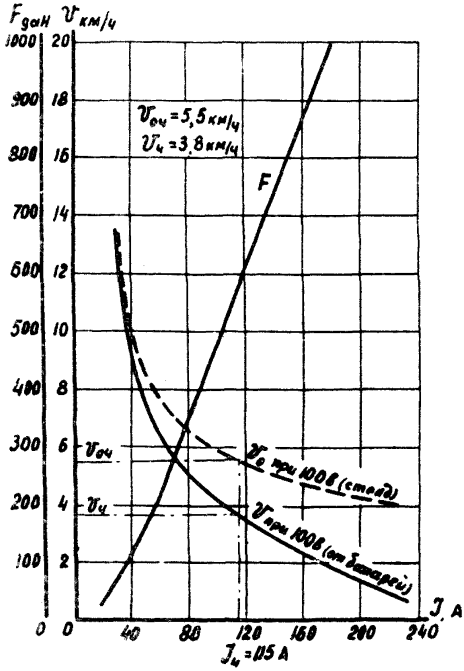


Рис.II.4.5.

Характеристики электродвигателя ЭДР-10Б, приведенные к ободу колеса электровоза 8АРИ-1(АМ8-1) с аккумуляторной батареей 96ТЖН-350

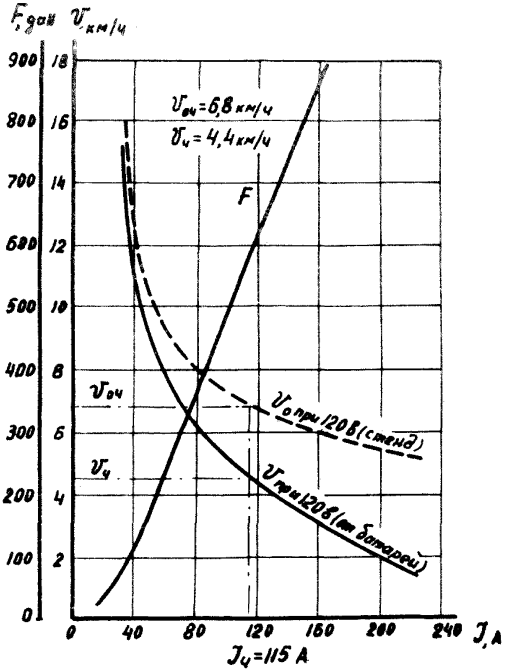


Рис.П.4.6.

Характеристики электродвигателя ЭДР-10Б, приведенные к ободу колеса электровоза 8АРП-3 с аккумуляторной батареей 108ТНЖ-350

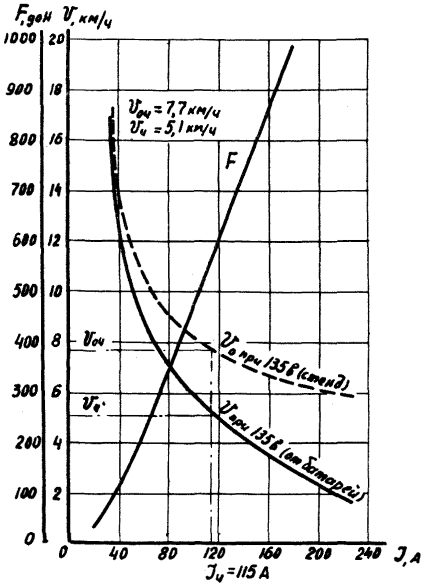


Рис.II.4.7.

Характеристики электродвигателя ЭДР-10П, приведенные к ободу колеса электровоза АМ-82 на колею 900 мм с аккумуляторной батареей 112ТЖН-350

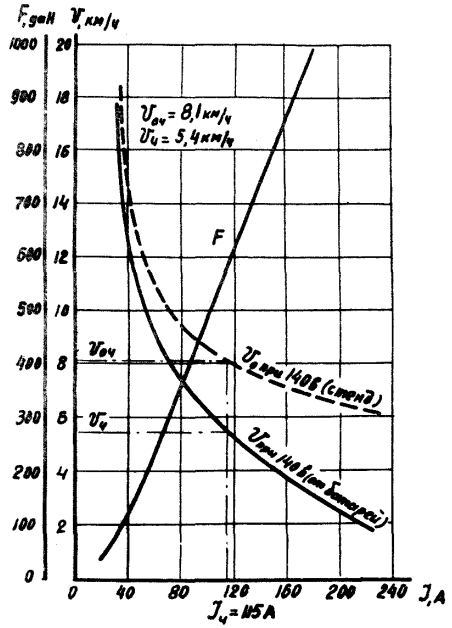


Рис.П.4.8.

Характеристики электродвигателя ДПТР-I2, приведенные к ободу колеса электровоза АМ-8Д на колес 600 мм с аккумуляторной батареей 96ТЖН-350

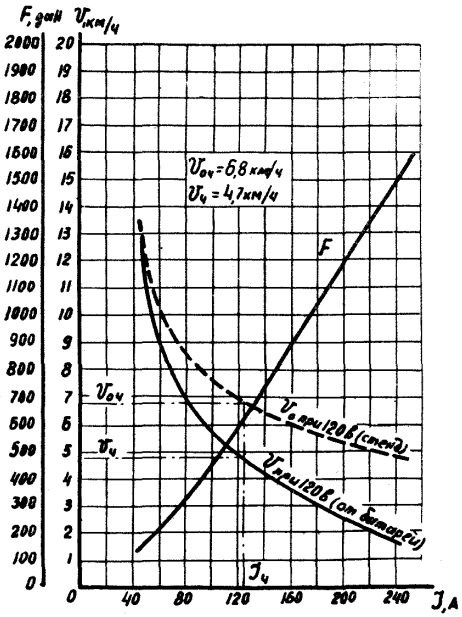


Рис.П.4.9.

Характеристики электродвигателя ДПТР-I2, приведенные к ободу колеса электровоза АМ 8Д на колес 900 мм с аккумуляторной батареей II2ТЖН-350

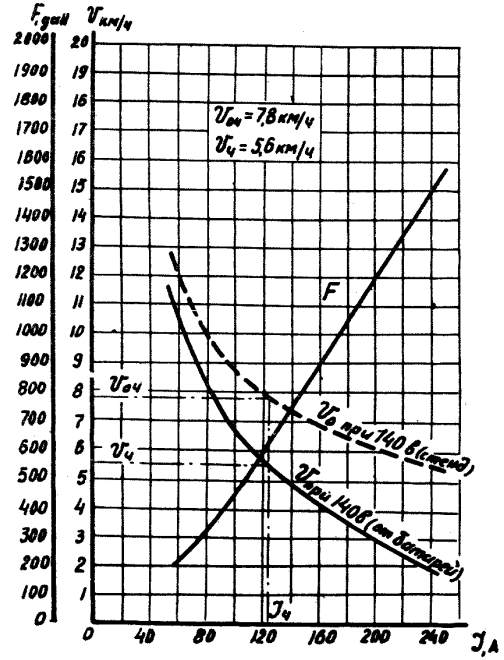


Рис.II.4.IO.

Характеристики электродвигателя ДПТР-I2, приведенные к ободу колеса электровоза АРШО на колеи 600 мм с аккумуляторной батареей II2ТНЖШ-550

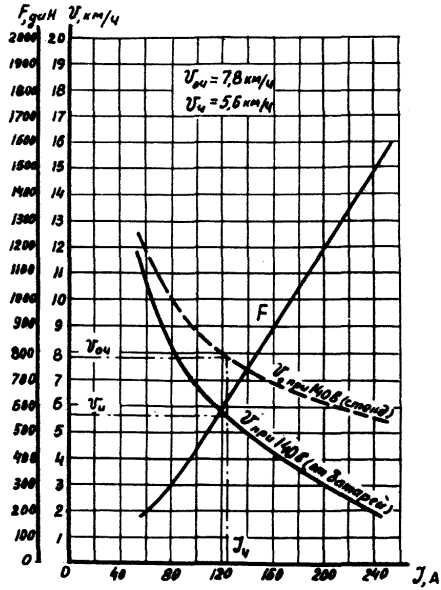


Рис.П.4.II.

Характеристики электродвигателя ЭТ-23,5, приведенные к ободу колеса электровоза АРП14 с аккумуляторной батареей 16ITHЖК-650

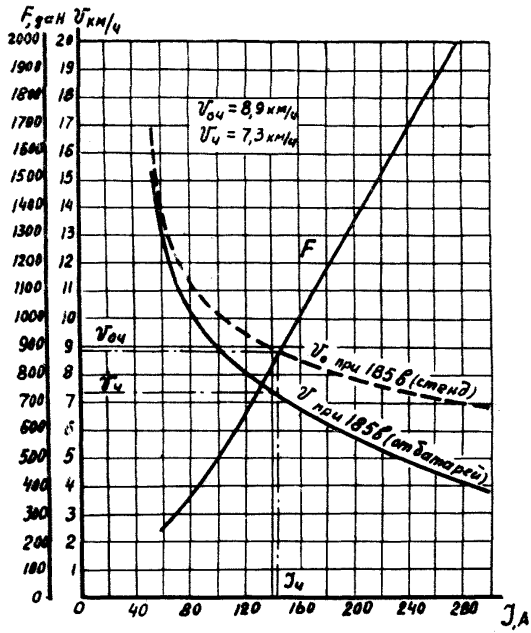


Рис.П.4.12.

Характеристики электродвигателя ЭТ-26, приведенные к ободу колеса электровоза АРП28 с аккумуляторной батареей I82ТНЖК-650

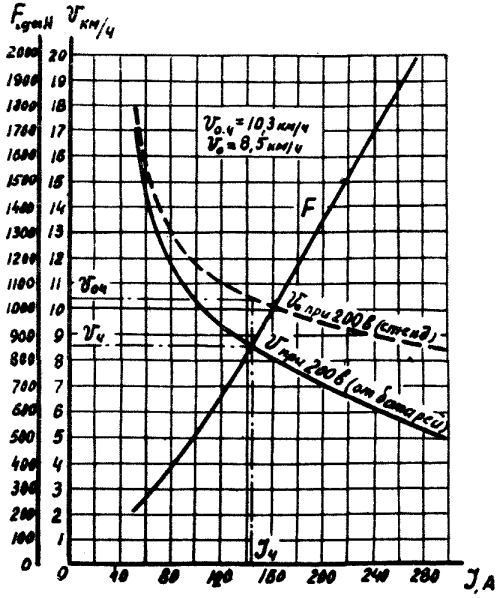


Рис.II.4.I3.

Характеристики электродвигателя ЭДР-25Б, приведенные к ободу колеса электровозов 7КРІУ, 10КР-І и 10КР-2

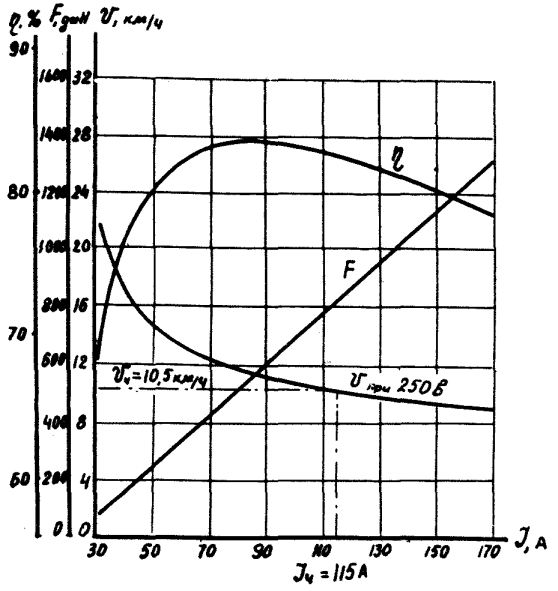


Рис.П.4.І4.

Характеристики электродвигателя ЭТ-3I, приведенные к ободу колеса электровоза КIO

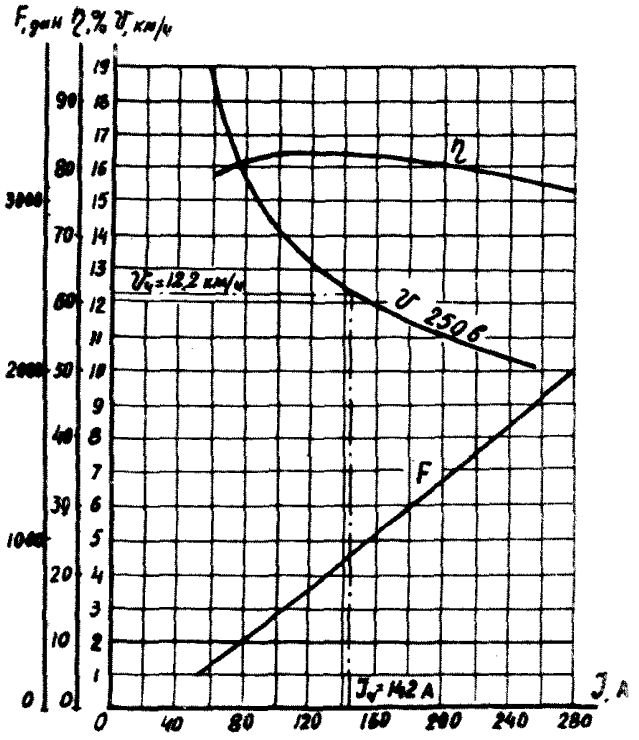


Рис.II.4.I5.

Характеристики тягового двигателя ДК-809А, приведенные к ободу колеса электровозов 14КР-1 и 14КР-2

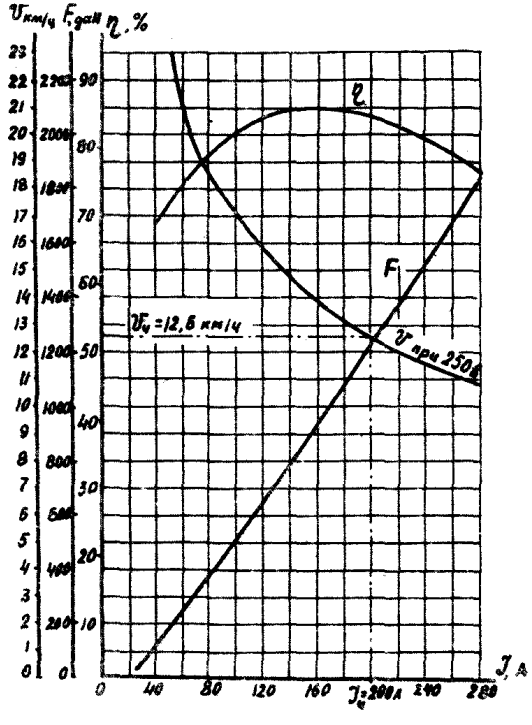


Рис.П.4.16.

Характеристики электродвигателя ЭТ-46, приведенные к ободу колеса электровозов КI4-2 и I4КР-2А

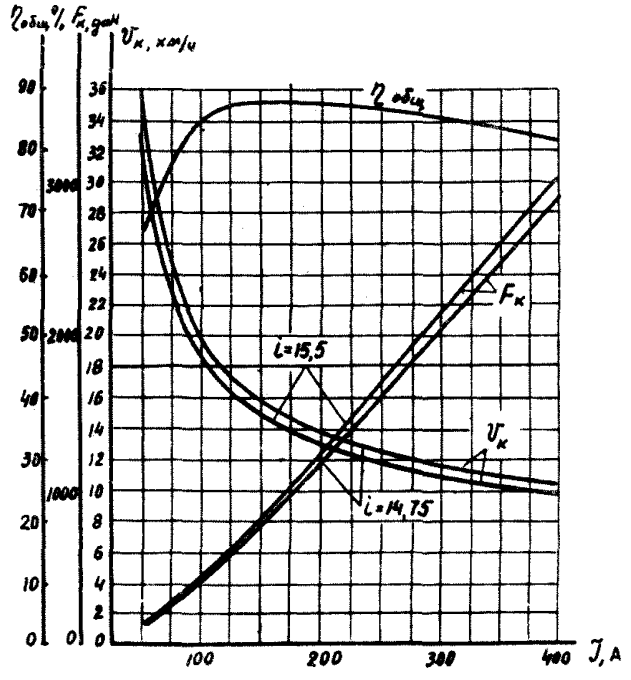


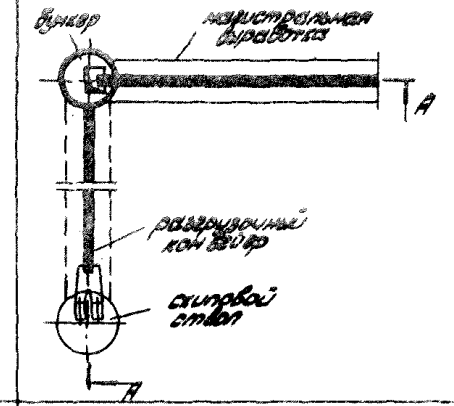
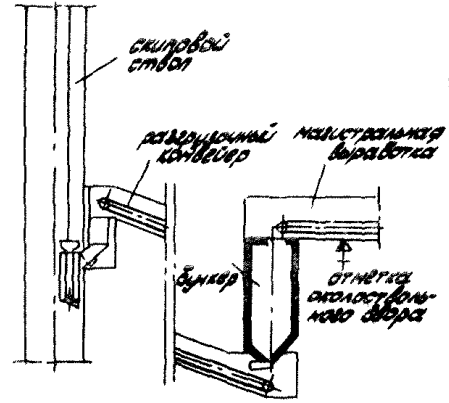
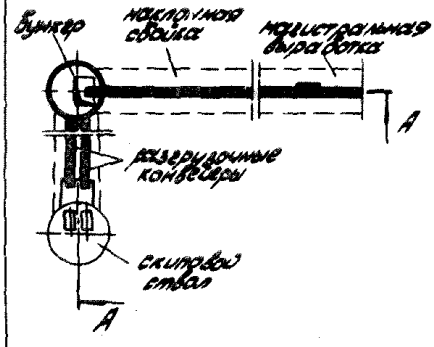
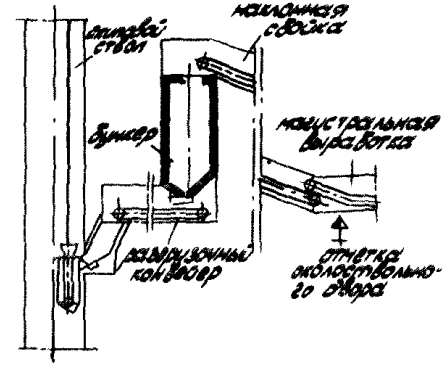
Рис.П.4.I7.

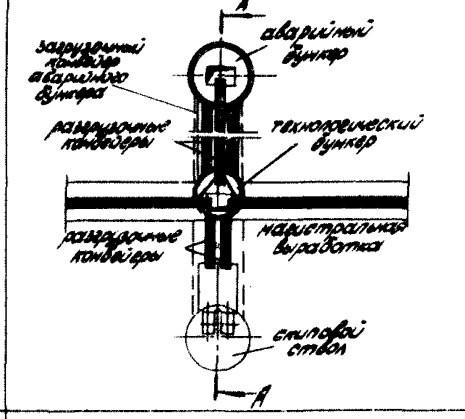
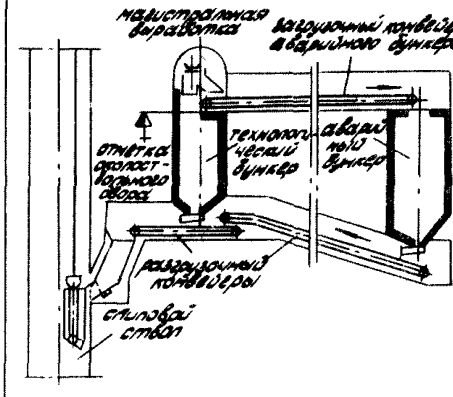
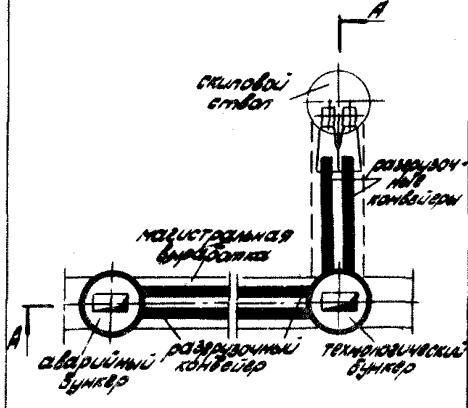
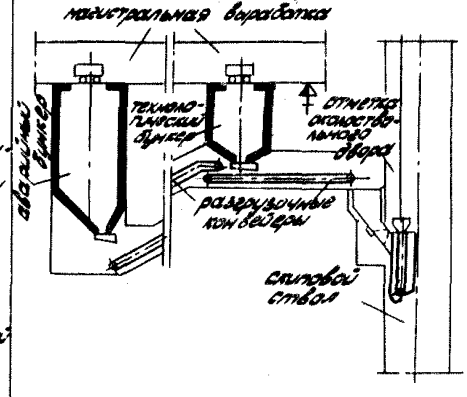
ПРИЛОЖЕНИЕ 5

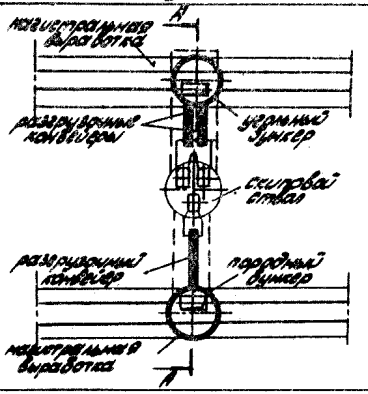
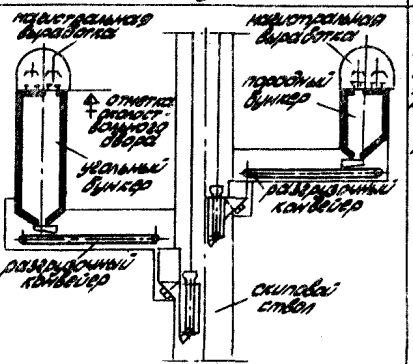
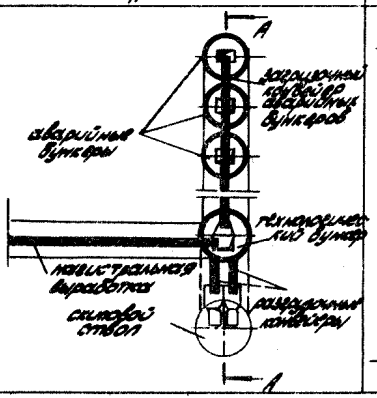
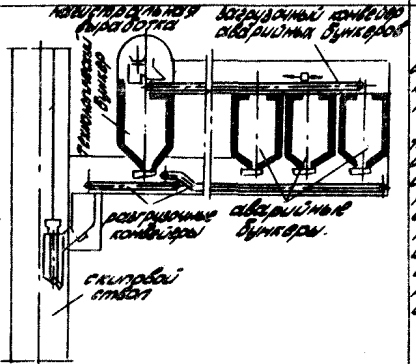
СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГОРНЫХ И МЕХАНИЗИРОВАННЫХ БУНКЕРОВ

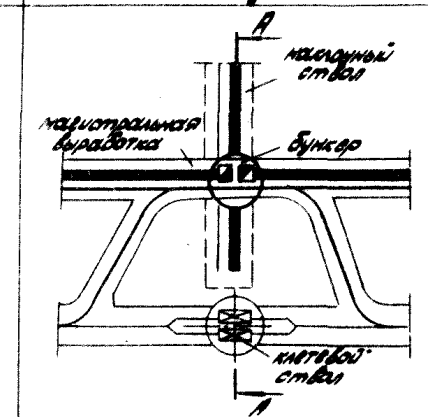
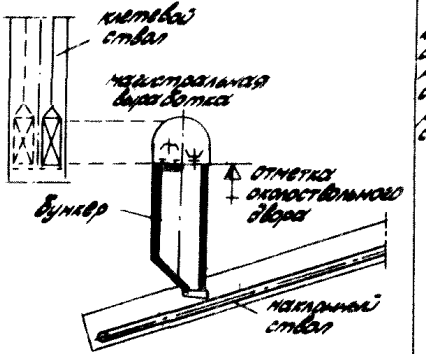
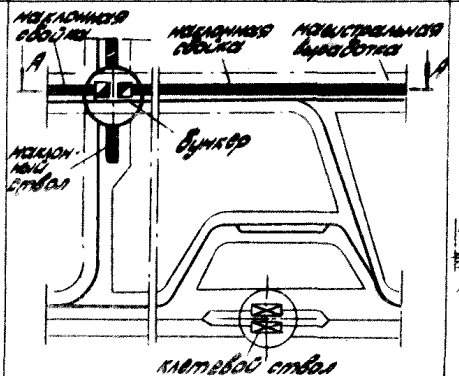
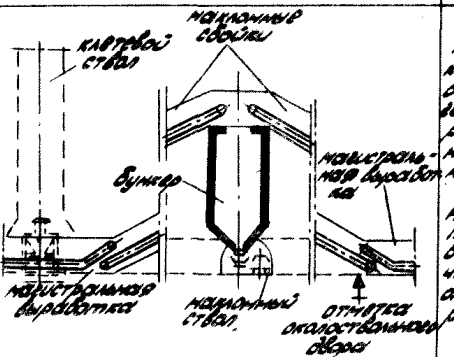
СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГОРНЫХ БУНКЕРОВ

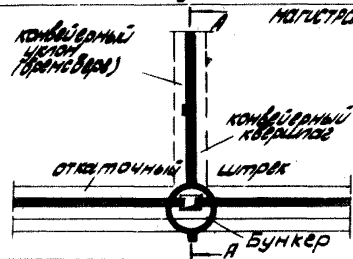
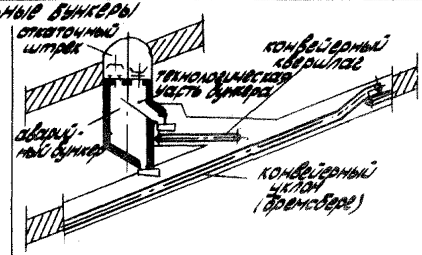
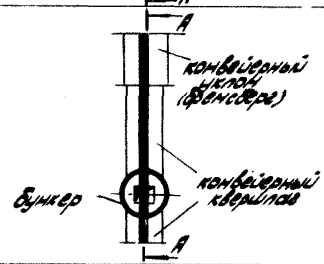
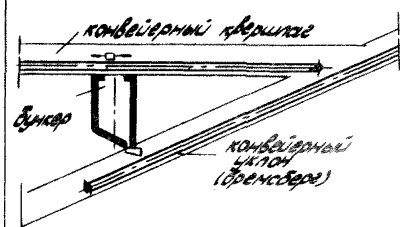
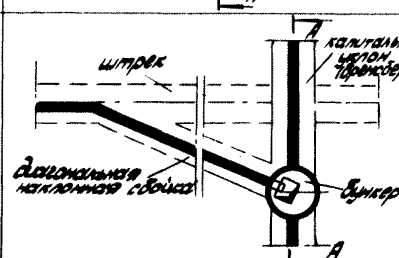
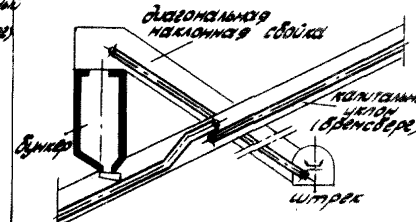
Номер схемы	Схема расположения бункера (вид сверху)	Разрез по А-А	Условия применения
I	Околоствольные бункеры магистральная конвейерная выработка бункер скиповой ствол	магистральная конвейерная выработка бункер отметка околоствольного двора скиповой ствол	При сооружении бункера непосредственно у скипового ствола ниже основной отметки околоствольного двора с целью ствола.
II	магистральная выработка наклонные своды магистральная выработка бункер скиповой ствол	наклонная свойка бункер магистральная выработка скиповой ствол отметка околоствольного двора	При сооружении бункера непосредственно у скипового ствола выше основной отметки околоствольного двора без углубки ствола, но с проведением дополнительных наклонных выработок для проходки разреза с отметки околоствольного двора в бункер

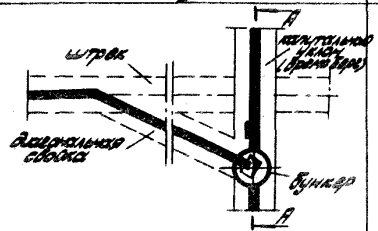
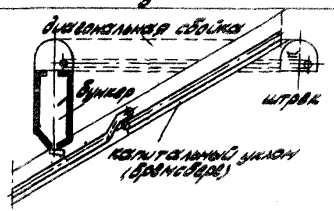
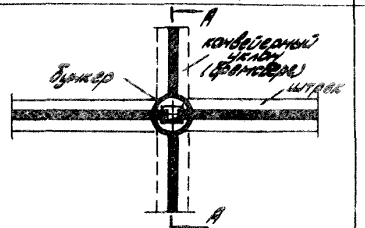
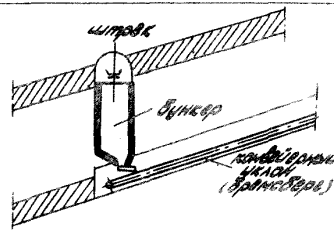
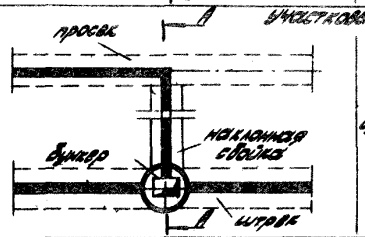
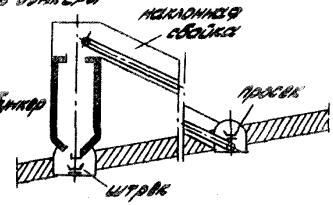
1	2	3	4
III			При сооружении бункера, отнесенного от скипового ствола и расположенного ниже основной отметки околоствольного двора без целика ствола, но с проведением дополнительной магистральной выработки для подачи угля из бункера в вагонетки скипового подъема.
IV			При сооружении бункера, отнесенного от скипового ствола и расположенного выше основной отметки околоствольного двора без целика ствола, но с проведением дополнительной магистральной выработки с отметки околоствольного двора в бункер.

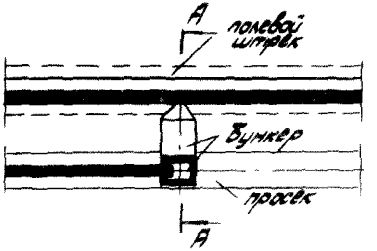
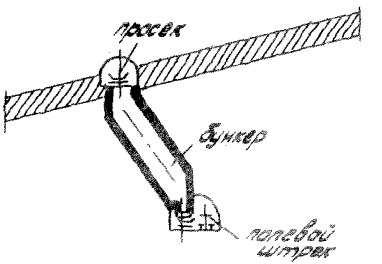
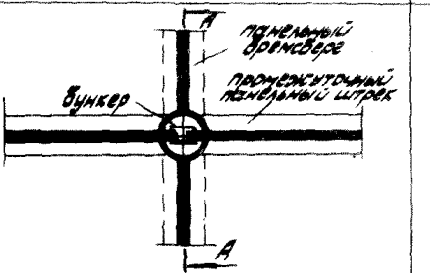
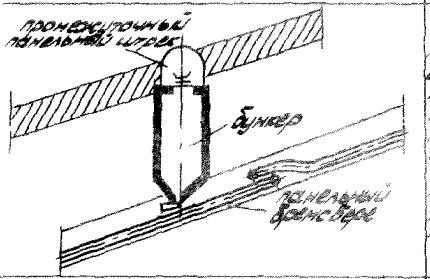
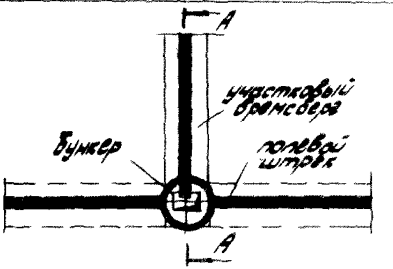
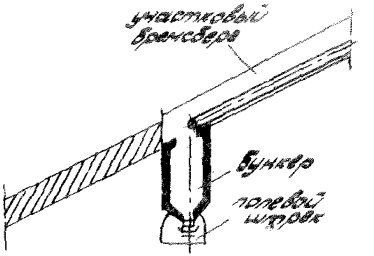
1	2	3	4
V			При сооружении у скипового ствола двух бункеров - технологического и аварийного при конвейерном транспорте, низ основной отметки околоствольного двора. С цилиндрической стенкой и проведением наклонной выработки для передачи груза с магистральной выработки в аварийный бункер и наклонной для передачи груза из аварийного бункера в дозатор скипового подъема.
VI			При сооружении у скипового ствола двух бункеров - технологического и аварийного при рельсовом локомотивном транспорте, низ основной отметки околоствольного двора. С цилиндрической стенкой и проведением наклонной выработки для передачи груза из аварийного бункера в дозатор скипового подъема.

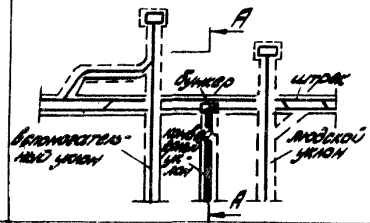
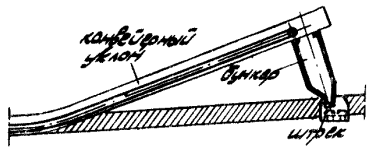
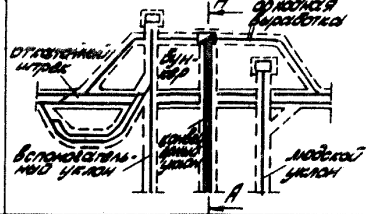
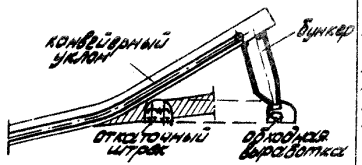
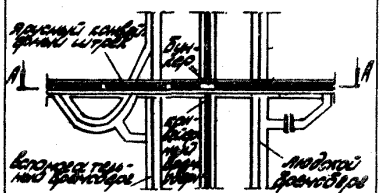
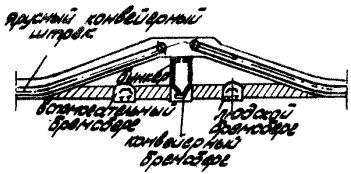
1	2	3	4
VII			При сооружении у скипового ствола двух бункеров угольного и породного, может оказаться отметки горизонтального забоя. С углубкой ствола
VIII			При сооружении у скипового ствола технологического и группы аварийных бункеров. С проведением горизонтальной (наклонной) выработки для передачи груза с горизонтальной выработки в аварийные бункеры и горизонтальной (наклонной) выработки для передачи грузов из аварийных бункеров в околоствольные выработки

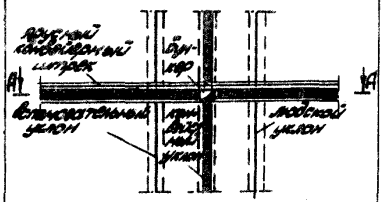
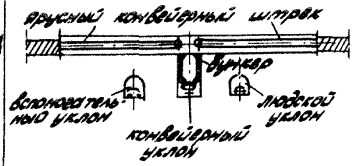
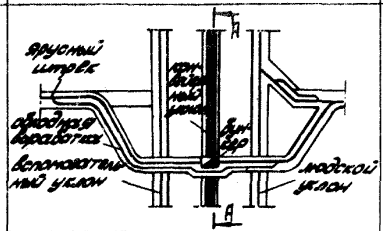
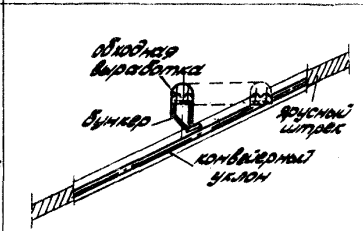
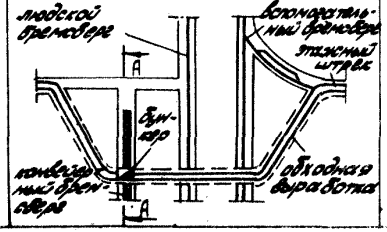
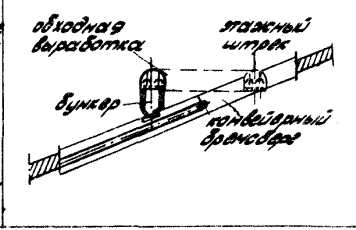
1	2	3	4
III			При сооружении бункера ниже основной отметки околоствольного двора в местах сопряжения магистральных выработок с наклонным стволом с цельной ствола
II			При сооружении бункера выше основной отметки околоствольного двора в местах сопряжения магистральных выработок с наклонным стволом без цельной ствола, но с предусмотренным дополнительным водотоком для перепуска воды с отметки околоствольного двора в бункер.

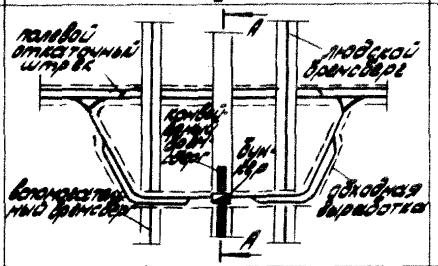
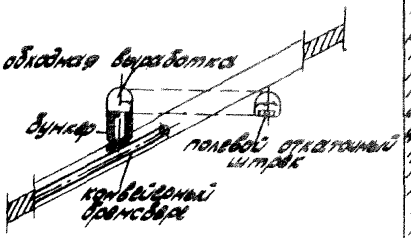
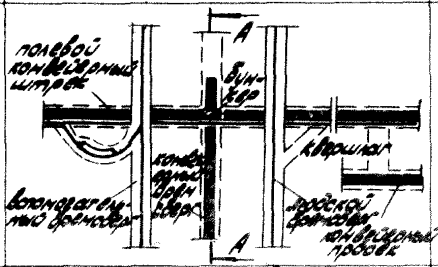
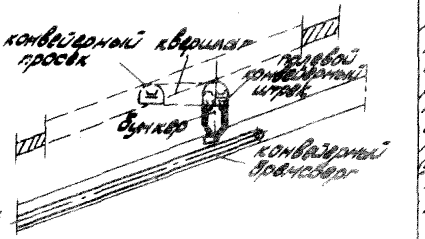
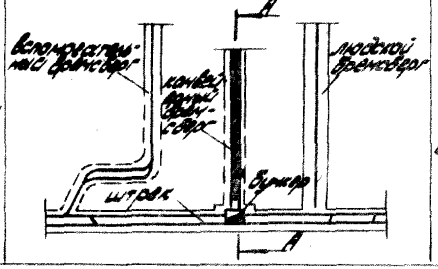
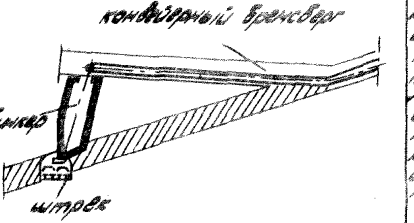
1	2	3	4
XI	Магистральные бункеры 		В местах сопряжения откаточного штрека с конвейерным уклоном (бремсбергом) при отработке пологопадающих пластов. При проведении уклона (бремсберга) по нижележащему пласту и отработке его выработки для передачи груза из технологической части бункера на уклон (бремсберг).
XII			В местах сопряжения конвейерного квершлага с конвейерным уклоном (бремсбергом) с установкой в квершлаге пылеотсасывающего обрасывателя для передачи груза в бункер.
XIII			В местах сопряжения этажных штреков с капитальными уклонами (бремсбергами) при конвейерной и пластовой откатке. С проведением дополнительной наклонной выработки для передачи груза с полевого (пластового) штрека в бункер

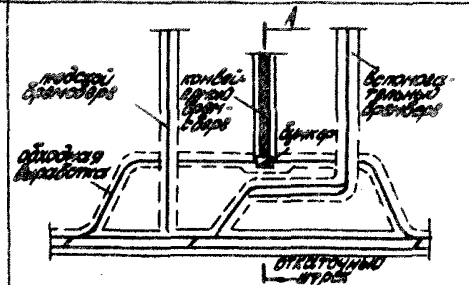
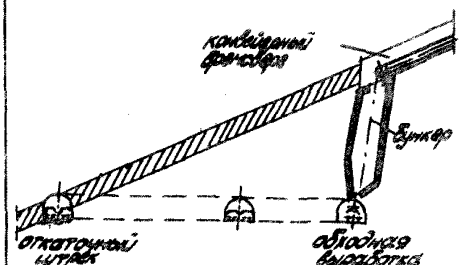
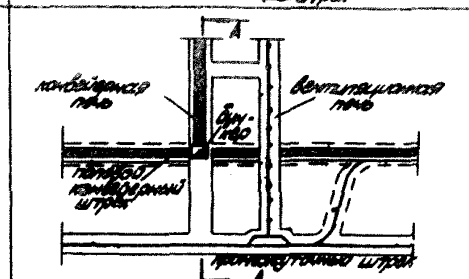
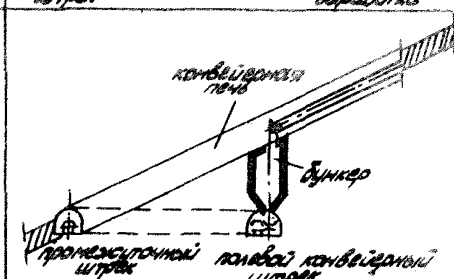
1	2	3	4
XIV			В местах сопряжения этажных штреков с капитальными уклонами (бремсберг-ми) при полевой и пластовой подготовке с проведением горизонтальной диагональной выработки для первого и второго с полевого (пластового) штрека в бункер.
XV			В местах сопряжения штрека с конвейерным уклоном (бремсберговом) при отработке свит. пологих пластов с проведением уклона (бремсберга) по мощному пласту.
XVI		участковые бункеры 	Над штреком при пластовой подготовке на столбовую по простиранию или падению пласта. С проведением дополнительной наклонной сбойки между просеком и бункером.

1	2	3	4
XVII			Между просеком и полевым штреком при выемке столбами по простиранию мощностью пласта.
XVIII			В местах сопряжения промежуточного штрека с бремсбергом при панельной подготовке и этажной с подэтажной подготовке обиты вышележащих пластов с проведением рудничного бремсберга по нижележащему пласту.
XIX			В местах сопряжения участкового бремсберга с полевым штреком при выемке столбами по падению пласта с проведением полевого вентиляционного штрека в подошве пласта.

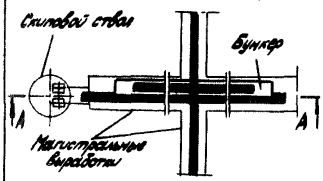
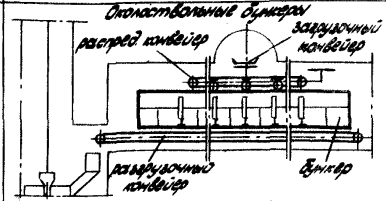
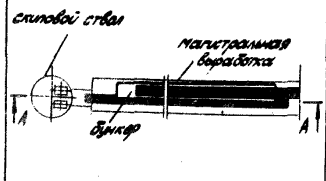
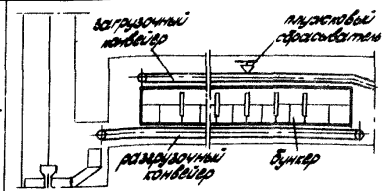
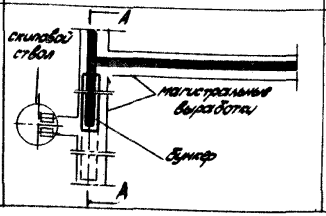
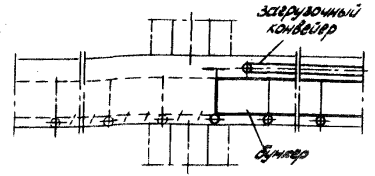
1	2	3	4
XX			При сооружении бункеров на врезной горизонтальной площадке в местах сопряжения конвейерного уклона с откаточным или конвейерным штреком.
XXI			При сооружении бункеров на врезной горизонтальной площадке в местах сопряжения конвейерного уклона с обходной выработкой
XXII			При сооружении бункеров на горизонтальной врезной площадке в местах сопряжения ярусного конвейерного штрека с пластовым конвейерным бремсбергом (уклоном) при отработке выемочного участка по простиранию.

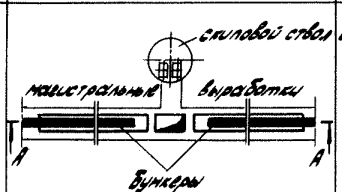
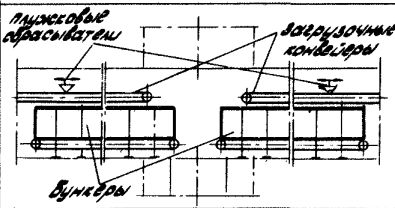
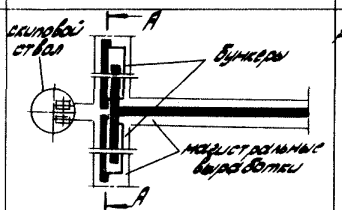
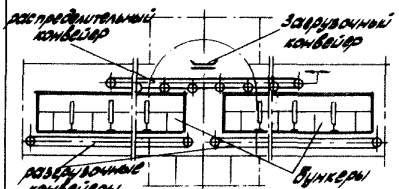
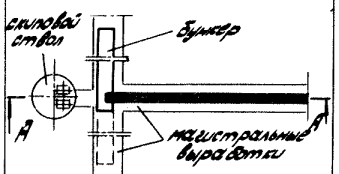
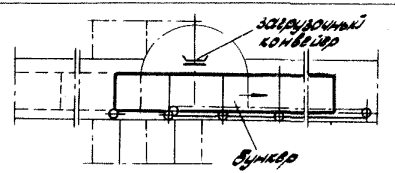
1	2	3	4
XXIII			При сооружении бункера на горизонтальной или пологой площадке в местах сопряжения фрусного пластового конвейерного штрека с пологим падением конвейерным уклоном, буровым сводом, при отработке выемочного участка по простиранию
XXIV			При сооружении бункера на горизонтальной или пологой площадке в местах сопряжения обходной выработки пластового фрусного штрека с пологим конвейерным уклоном при отработке выемочного участка по простиранию. С проведением фрусной полевой обходной выработки.
XXV			При сооружении бункера на горизонтальной или пологой площадке в местах сопряжения обходной выработки этажного штрека с пластовым конвейерным бремсбергом при отработке выемочного участка по простиранию. С проведением фрусной полевой обходной выработки.

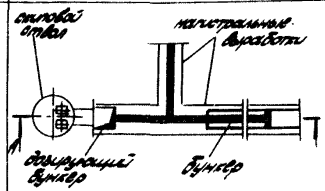
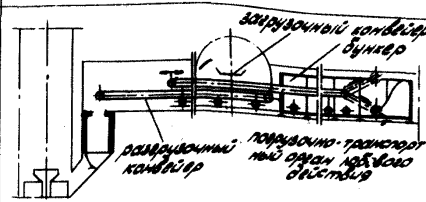
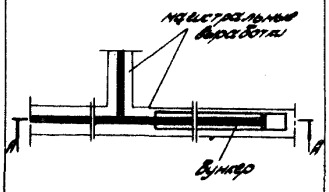
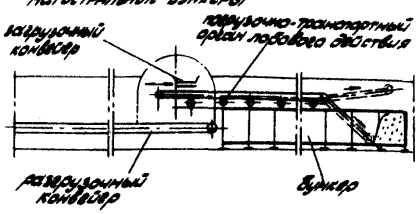
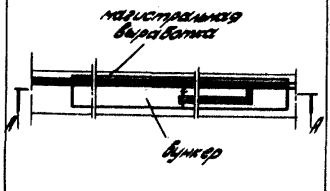
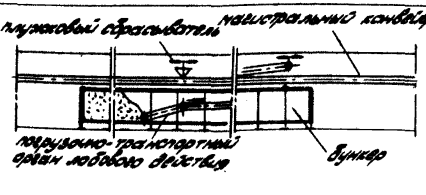
1	2	3	4
XXV/			При сооружении бункеров на пройденной рудной площадке в местах сопряжения полевого откаточного штрека с конвейерным бремсбергом (уклоном) при отработке выемочного участка по простиранию. Сохраняется правильная обходная выработка.
XXVI/			При сооружении бункеров на пройденной рудной площадке в местах сопряжения полевого конвейерного штрека с полевым конвейерным бремсбергом (уклоном) при отработке выемочного участка по простиранию.
XXVII/			При сооружении бункеров на пологой рудной площадке в местах сопряжения полевого конвейерного бремсберга с откаточным или конвейерным штреком при отработке выемочного участка по простиранию.

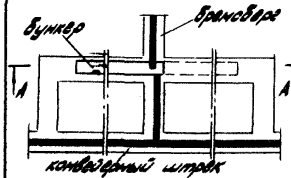
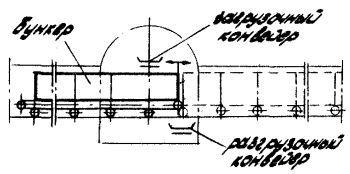
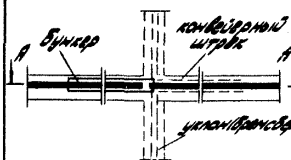
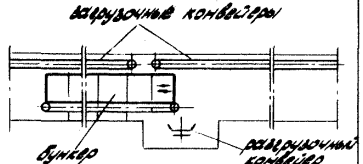
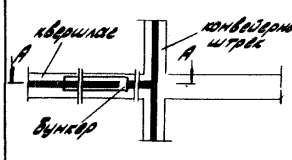
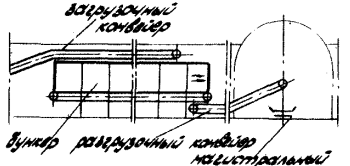
1	2	3	4
XXIV			При сооружении бункера на мощной пологой или наклонной в местах сопряжения панельного конвейерного бремсберга с обходной выработкой откаточного штрека при отработке выемочного участка по простиранию
XXX			При сооружении бункера в местах сопряжения конвейерной печи с полевым конвейерным штреком при отработке выемочного участка по падению или простиранию

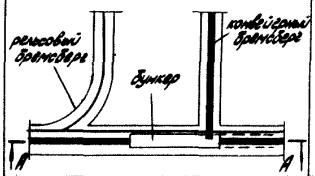
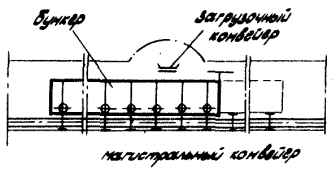
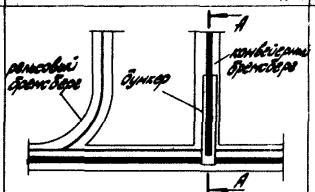
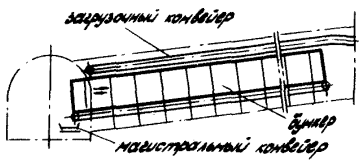
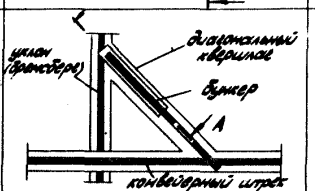
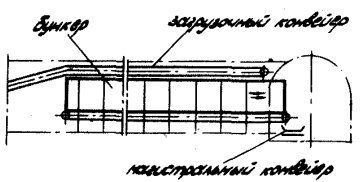
Схемы применения механизированных бункеров

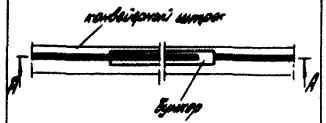
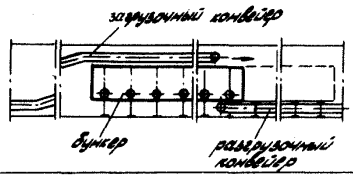
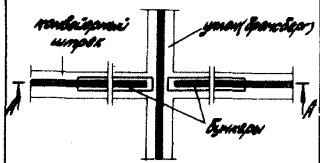
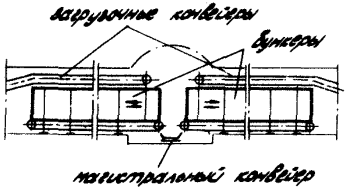
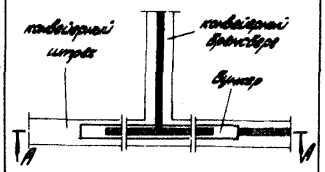
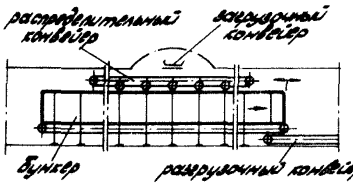
Номер схемы	Схема расположения бункера (вид сверху)	Разрез по А-А	Тип бункера	Условия применения
I			В, А	В выработке, примыкающей к скиповому стволу, проведенной вдоль магистральной транспортной выработки. Загрузка бункера осуществляется передвижным распределительным конвейером.
II			В, А	В выработке, примыкающей к скиповому стволу, являющейся продолжением магистральной транспортной выработки или проведенной параллельно ей. Загрузка бункера осуществляется плужковым сбрасывателем с ленточного конвейера.
III			Б, В	В выработке, примыкающей к скиповому стволу, проведенной вдоль магистральной транспортной выработки. Загрузка и разгрузка осуществляется при перемещении бортов или целиком бункера относительно неподвижного пункта погрузки.

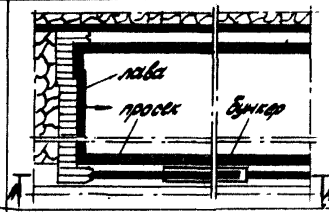
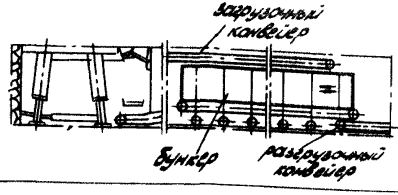
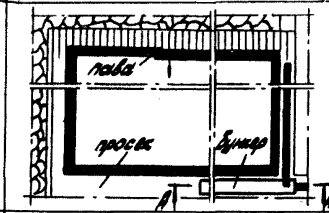
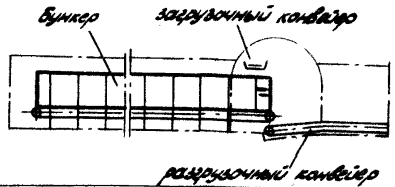
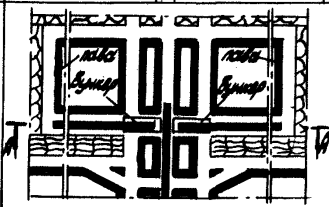
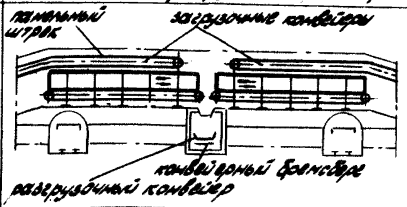
Номер схемы	Схема расположения бункеров (вид сверху)	Разрез по А-А	Тип бункеров	Условия применения
IV			А	В выработках, примыкающих к скиповому стволу и имеющих продолжением магистральные транспортные выработки, при подаче груза с двух сторон. Загрузка осуществляется плужковым сбрасывателем или реверсированием донного конвейера.
V			А,А	В выработке, примыкающей к скиповому стволу, пройденному вкрест магистральной транспортной выработке. Загрузка двух бункеров осуществляется одним общим передвижным распределительным конвейером.
VI			Б,в	В выработке, примыкающей к скиповому стволу, пройденному вкрест магистральной транспортной выработке. Загрузка и разгрузка осуществляется перемещением бортов или цепью конвейера относительно неподвижного пункта подрывки.

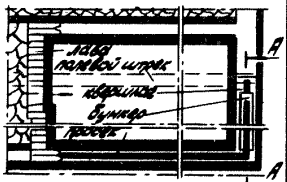
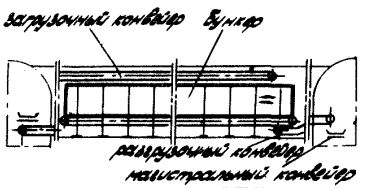
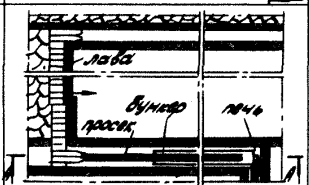
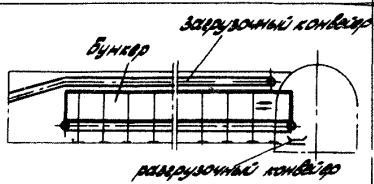
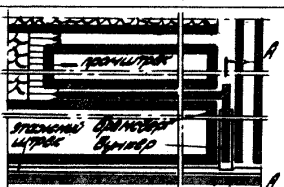
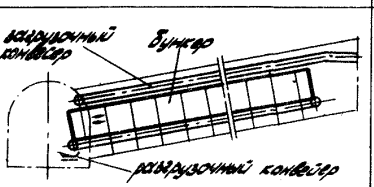
Номер схемы	Схема расположения бункеров (вид сверху)	Разрез по А-А	Тип бункера	Условия применения
VII			Г	В выработке размещающей у силового отвала, пройденной вдоль магистральной транспортной выработки. Загрузка и разгрузка бункера осуществляется разбросанным погрузочно-транспортного органа лобового действия.
VIII			Г	В штреке под магистральным конвейером на сопряжении с уклоном или фланговой выработкой загрузка и разгрузка бункера осуществляется разбросанным погрузочно-транспортного органа лобового действия.
IX			Г	В штреке под магистральным конвейером, загрузка бункера осуществляется транспортным плужковым сбрасывателем с конвейера, разгрузка - погрузочно-транспортным органом лобового действия.

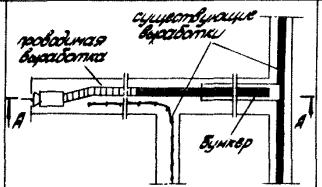
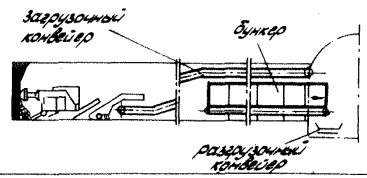
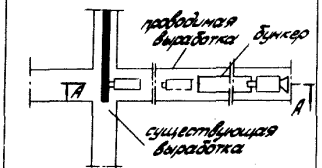
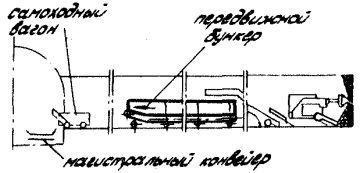
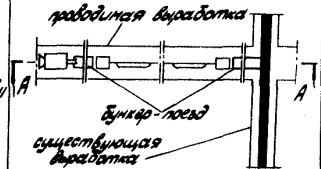
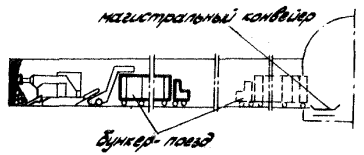
Номер схемы	Схема расположения бункеров (вид сверху)	Разрез по А–А	Тип бункера	Условия применения
XI			А, Б, В, Г	В выработке, проводимой параллельно конвейерному штреку, ходовая и разгрузка вчасти осуществляется при перемещении бортов или цикличном бункеров, имеющем направления ленточного конвейера, или исключительно должна любого его действия.
XII			А, Б	В конвейерном штреке на сопряжении с магистральным. Под в бункер состоит с общ направлением. Ходовая и разгрузка осуществляется перегружением ленточного конвейера при установке бункера с соблюдением ограничений направления движения бортов.
XIII			А	Бункер установлен в квершлаге. Загрузка бункера осуществляется перегружением ленточного конвейера, разгрузка производится на перегружатель, установленный под бункером вдоль оси квершлага.

Номер схемы	Схема расположения бункера (вид сверху)	Разрез по А-А	Тип бункера	Условия применения
XIII			Б	Скребковый бункер с двумя шиберными затворами установлен над магистральным конвейером на сопряжении с бремсбергом. Загрузка и разгрузка бункера осуществляется изменением направления движения вагонов.
XIV			А	В бремсберге на сопряжении с конвейерным штреком. Загрузка и разгрузка бункера осуществляется изменением направления движения ленточного конвейера.
XV			А	В диагональном квершлаге между конвейерным штреком и уклоном. Загрузка и разгрузка бункера осуществляется изменением движения ленточного конвейера

Номер схемы	Схема расположения бункера (вид сверху)	Разрез по А-А	Тип бункера	Условия применения
XVI			Б,В	В магистральном конвейерном штреке выдача и разгрузка бункера осуществляется перемещением бортовины целиком бункера относительно неподвижного пункта погрузки.
XVII			А	В магистральном конвейерном штреке на сопряжении с уклоном (бремсбергом) загрузка и разгрузка осуществляется перекрыванием донного конвейера.
XVIII			А	В магистральном конвейерном штреке на сопряжении с бремсбергом (уклоном) загрузка осуществляется поперечным распределительным конвейером, разгрузка - донным конвейером.

Номер схемы	Схема расположения бункера (вид сверху)	Разрез по А-А	Тип бункера	Условия применения
XIX		Участковые бункеры 	А	Проходческий бункер в просеке (квершлаге) в непосредственной близости от очистного забоя загружается и разгружается изменением направления движения ленточного конвейера.
XX			А	Бункер установлен в просеке на сопряжении с участковым фланговым. Загрузка и разгрузка бункера производится изменением направления движения ленточного конвейера.
XXI			А	Бункеры установлены в начальных штреках, пройденных над панельными бремсбергами. Загрузка и разгрузка бункеров производится изменением направления движения ленточных конвейеров.

Номер схемы	Схема расположения бункеров (вид сверху)	Разрез по А-А	Тип бункера	Условия применения
XX II			А	В участковом квершлаге загрузка бункеров осуществляется разгрузочным концом ленточного конвейера
XX III			А	В участковом конвейерном штреке (просеке) на сопряжении со сборным печным загрузка бункеров осуществляется разгрузочным концом ленточного конвейера или плужковым сбрасывателем с ленточного конвейера
XX IV			А	Бункер в конвейерном бремсберге на сопряжении с откаточным штреком. Загрузка бункера осуществляется разгрузочным концом ленточного конвейера или плужковым сбрасывателем с ленточного конвейера

Номер схемы	Схема расположения бункера (вид сверху)	Разрез по А-А	Тип бункера	Условия применения
XX V		Бункеры в подготовительных выработках 	А	В проводимой выработке на сопряжении с существующей выработкой загрузка породы или углей при раздельной выемке осуществляется реверсированием ленточного конвейера.
XX IV			А	Непосредственно в погрузочном забое. Доставка груза от забоя производится самоходным вагоном.
XX III			А	Бункер-поезд в проводимой горизонтальной выработке с перегрузкой горной массы на магистральный конвейер.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ 3
I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 5
Основные технологические задачи и направления технического развития подземного транспорта 5
Основные виды подземного транспорта и технологические транспортные узлы 6
2. СХЕМЫ ПОДЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА I2
3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУЗОПОТОКОВ УГЛЯ И ГОРНОЙ МАССЫ 20
Количественные характеристики грузопотоков угля от очистных забоев, необходимые для проектирования конвейерного транспорта 20
Количественные характеристики грузопотоков от подготовительных забоев, необходимые для проектирования конвейерного транспорта 24
Количественные характеристики грузопотоков угля, породы и горной массы от очистных и подготовительных забоев, необходимые для проектирования локомотивного транспорта 27
4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУЗОПОТОКОВ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ЛЮДЕЙ 29
Характеристика грузопотоков материалов и оборудования, доставляемых к очистному забою 29
Характеристика грузопотоков материалов и оборудования,доставляемых при монтаже и демонтаже лавы .. 30
Характеристика грузопотоков материалов и оборудования, доставляемых в подготовительные забои 30
Объем перевозок людей 31
5. КОНВЕЙЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ 33
Область применения и технические характеристики конвейеров 33
Конвейерные линии 33
Узлы сопряжения лавы с конвейерной выработкой 36
Загрузочные и перегрузочные устройства в конвейерных линиях 37
Общие положения по выбору оборудования для конвейерных линий 38

Подготовка схемы горных выработок для оборудования конвейерной линии 40
Выбор конвейеров по параметру "минутная приемная способность" 41
Выбор конвейеров по допустимым технической производительности и длине 46
Определение вместимости усредняющих (сглаживающих) бункеров 60
Выбор конвейеров и определение вместимостей усредняющих и аккумулирующих бункеров в конвейерных линиях с применением ЭВМ 63
6. ЛОКОМОТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ 70
Конструктивные типы локомотивов и вагонеток 70
Рекомендации по применению секционных поездов, вагонеток и локомотивов 70
Расчет электровозной откатки в выработках с уклоном рельсового пути до 0,005 71
Локомотивная откатка в выработках с завышенным уклоном 85
Расчет локомотивной откатки с применением ЭВМ 87
Расчет параметров электроснабжения электровозной откатки 88
7. ТРАНСПОРТ ГОРНОЙ МАССЫ ИЗ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЕВ .. 95
8. ТРАНСПОРТ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ 108
Общие положения и рекомендации по выбору видов транспорта материалов и оборудования 108
Канатная откатка по наклонным выработкам 111
Монорельсовый транспорт 133
Транспорт напочвенными дорогами 137
Самоходный пневмоколесный транспорт 139
Средства пакетно-контейнерной доставки 142
9. ПЕРЕВОЗКА ЛЮДЕЙ 147
Общие положения и рекомендации по выбору видов транспорта для перевозки людей 147
Определение времени перевозки людей 147
Выбор конвейеров для перевозки людей 151
Перевозка людей моноканатными пассажирскими дорогами 154
10. ОКОЛОСТВОЛЬНЫЕ ДВОРЫ 155

Стр.

Общие положения и рекомендации по выбору технологических схем транспорта в околоствольных дворах .. 155
Определение пропускной способности околоствольного двора 157
Выбор оборудования для производства транспортных работ в околоствольном дворе 158
II. ПОДЗЕМНЫЕ БУНКЕРЫ 160
Общие положения 160
Определение вместимости и производительности разгрузки подземных бункеров 164
12. ПОГРУЗОЧНЫЕ ПУНКТЫ И ПРИЕМНО-ОТПРАВИТЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДКИ И СТАНЦИИ 169
Общие положения 169
Погрузочные пункты 170
Приемно-отправительные площадки и станции 180
13. РАЗГРУЗОЧНЫЕ ПУНКТЫ ВАГОНЕТОК У НАКЛОННЫХ ВЫРАБОТОК 182
Общие положения и рекомендации по выбору технологических схем разгрузочных пунктов 182
Пропускная способность разгрузочного пункта 184
14. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВАРИАНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВМ 186
Общие положения 186
Формирование информационных массивов стоимостных показателей 190
ПРИЛОЖЕНИЕ I. Технические характеристики оборудования .. 197
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Характеристики зависимости длины конвейеров от угла наклона и производительности 257
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Габаритные размеры подземных ленточных конвейеров 308
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Электромеханические характеристики тяговых двигателей электровозов 315
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Схемы применения горных и механизированных бункеров 332

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОДЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА
ДЛЯ НОВЫХ И ДЕЙСТВУЮЩИХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Подписано к печати
Формат 62,5х84 I/I6. Бум. для множ. аппар.
Печать офсетная.
Уч.-изд.л. 22,0 . Тираж 3000 экз.
Изд. № 243. Тип. зак. № 1233

Институт горного дела им. А.А.Скочинского,
I40004, г. Люберцы Моск. обл.
Типография Минуглепрома СССР,
I40004, г. Люберцы Моск. обл.

gost.e-ecolog.ru