

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

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

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.Гавринова, Ю.И.Григорьев, В.К.Колодяров, 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.Шербаков, А.И.Митейко, В.М.Фишер, 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 (ДонУТИ); Р.В.Мерцалов, М.П.Син, В.Л.Шемякин, Ю.Я.Коренев, Ю.Д.Турганов (КНИУИ); Л.И.Кузнецов, И.С.Коротенко, В.С.Шевченко, В.Н.Никитин (НПО "Углемеханизация"); А.Е.Симаков, Н.М.Левчина (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 работ, 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".

І. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основные технологические задачи и направления технического развития подземного транспорта

І.І. 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.

І.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 аккумулярующих 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.1.

Таблица I.1

Основные виды подземного транспорта

Вид подземного транспорта	Конструктивные разновидности средств транспорта	Основное назначение	Горнотехнические условия применения
1	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° до $+18^{\circ}$
	Крутонаклонные ленточные конвейеры	—"	Прямолинейные в плане наклонные выработки с углами наклона до -25° или $+35^{\circ}$
	Телескопические ленточные конвейеры	—"	Прямолинейные в плане постоянно укорачиваемые или удлиняющиеся вслед за продвижением очистных или подготовительных (проходческих) забоев горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона от -10° до $+10^{\circ}$
	Грузопассажирские ленточные конвейеры	Транспортирование угля, породы и горной массы и перевозка людей	Прямолинейные в плане горизонтальные и наклонные выработки с углом наклона до 18°
	Пластинчатые изгибающиеся конвейеры	Транспортирование угля от очистных забоев	Искривленные в плане горизонтальные выработки

Продолжение таблицы I.I

1	2	3	4
	Скребокные конвейеры	Транспортирование угля, породы и горной массы от очистных и подготовительных забоев	Горизонтальные и наклонные выработки до 35° при небольшой длине транспортирования (до 100-150 м)
Рельсовый	Электровозы, дизельвозы	Транспортирование составов вагонеток и секционных поездов с углем, породой, горной массой, оборудованием и материалами, а также пассажирских составов	Горизонтальные выработки
	Инерционные локомотивы (гирозвоны)	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 углом наклона от 10° до 30°
	Канатная откатка в скипах	Транспортирование угля, породы или горной массы	Наклонные выработки с углами наклона свыше 18°
	Напчовенные канатные дороги	Транспортирование составов вагонеток с углем, породой или горной массой, материалами и оборудованием, перевозка людей	Горизонтальные и наклонные выработки знакопеременного профиля до ± 20°

Продолжение таблицы I.I

1	2	3	4
Безрельсовый самоходный	Грузовые самоходные вагонетки	Транспортирование угля, породы и горной массы	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до $\pm 12^{\circ}$
	Тягачи с прицепными платформами	Транспортирование материалов и оборудования	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до $\pm 12^{\circ}$
	Грузолюдские самоходные вагонетки	Транспортирование материалов и оборудования, перевозка людей	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до $\pm 12^{\circ}$
Монорельсовый	Монорельсовые дороги с канатной тягой	Транспортирование материалов и оборудования, перевозка людей	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до $+35^{\circ}$
	Монорельсовые дороги с подвесными локомотивами	Транспортирование материалов и оборудования, перевозка людей	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до $\pm 20^{\circ}$
Канатный подвесной	Моноканатные подвесные дороги	Транспортирование материалов и оборудования, перевозка людей	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до $\pm 25^{\circ}$
	Двухканатные подвесные дороги	Транспортирование материалов, оборудования	Горизонтальные и наклонные выработки с углами наклона до $\pm 15^{\circ}$

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.

1.6. 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.

1.7. 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.

1.8. Подглавный 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.

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

1.10. 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.

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

- аккумулирующую (аварийную) емкость, предназначенную для аккумуляции 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 простое 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.12. 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 $16-18^{\circ}$ - только конвейерный транспорт;

в) в наклонных выработках с углами наклона более $16-18^{\circ}$ - 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** и **е** пласты:

а) в участковых горизонтальных промежуточных выработках с применением штитовых 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 штрехах и квершлагах на горизонте околоствольного двора - конвейерный, комбинированный или локомотивный транспорт. Конвейерный транспорт целесообразно применять на шахтах с большой подготовкой поля и при высокой производительности (свыше 1000 т/сут) очистных забоев. Комбинированный конвейерно-локомотивный транспорт целесообразно применять при разработке группы оближенных 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.

1.13. 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

2.1. 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 околостольному 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 обшую 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, разрабатываемых:

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, вечи, 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 этапным штрекам, наклонные ходки (при отработке столбов по восстанию и падению);

к р у т ы е пластины - промежуточные, подэтажные и параллельные 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 явочными 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, этапные штреки и квершлаги на промежуточных горизонтах шахты.

Главными транспортными наклонными выработками следует считать: наклонные стволы, капитальные уклоны и бремсберги, к которым примыкают этапные 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, разрабатываемых крутыми пластинами и не имеющими наклонных транспортных выработок).

Комбинированные технологические схемы транспорта имеют шахты, где для транспортирования угля от очистных забоев применяются 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 по 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 раскrojке 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 аккумулярующих 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.

2.11. 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.

2.12. 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.

2.13. 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 показывается 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 (плателей, толкателей, лебедок, барьеров и др.).

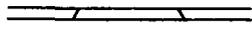
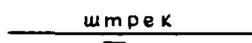
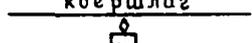
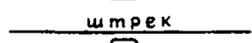
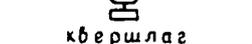
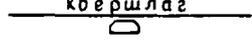
2.14. Условные обозначения видов транспортного оборудования и устройств, рекомендуемых для изображения схем подземного транспорта угольных шахт, приведены в табл. 2.1.

На рис. 2.1 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 2.1

Условные обозначения видов транспортного оборудования

Условные обозначения	Виды транспортного оборудования и устройств
1	2
	Ленточный конвейер
	Телескопический ленточный конвейер с приставным перегружателем
	Пластинчатый конвейер
	Скреповый конвейер
	Надвижной скреповый перегружатель
	Желоба или решетки для самотечного транспорта
	Однколеинный рельсовый путь с разминожкой (с указанием ее емкости в составах или вагонетках)
	Двухколеинный 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, скрепового или пластинчатого конвейера
	Пункт погрузки из очистного забоя
	Пункт погрузки из подготовительного забоя

Продолжение табл. 2.1

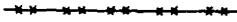
I	!	2
		Горный бункер (гезени)
		Бункер-конвейер
		Приемная воронка (разгрузочная яма)
		Автоматизированный погрузочный комплекс
		Толкатель
		Маневровая лебедка
		Лебедка для откатки бесконечным канатом
		Лебедка для откатки концевым канатом
		Опрокидыватель
		Компенсатор высоты
		Монорельсовая дорога 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 ЗЫМОЧНОЙ ПАНЕЛИ

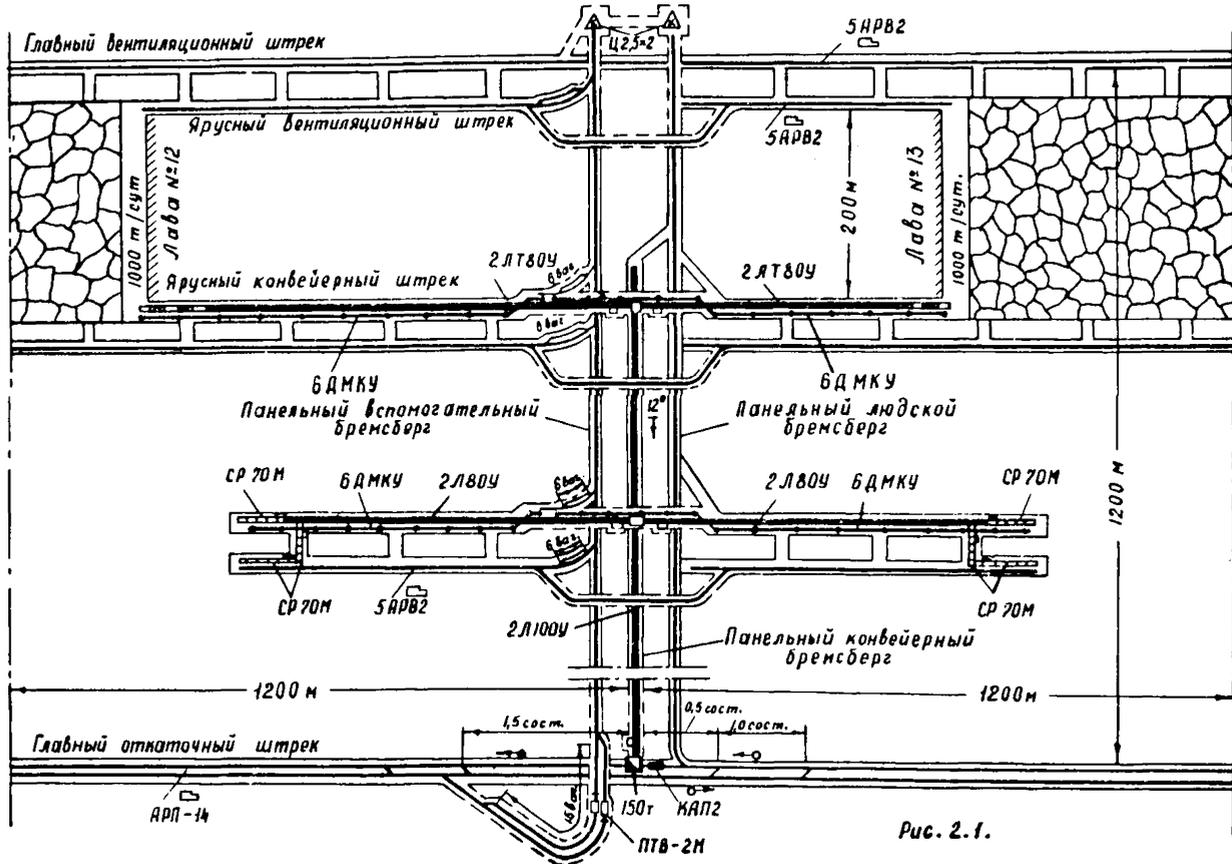


Рис. 2.1.

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 максимальной 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 характеристики грузопотоков угля от очистных забоев являются:

- длина очистного забоя - $L_{o.z}$, м;
- вынимаемая мощность пласта - m , м;
- минимальная сопротивляемость угля резанию;
- смелная добыча - A_{cm} , т;
- продолжительность добычной смены - T_{cm} , ч;
- тип выемочной машины;
- схема работы выемочной машины;
- коэффициент машинного времени выемочной машины - K_M ;
- ширина захвата за один цикл - B , м;
- количество рабочих циклов в смену - N , цикл/смену;
- тип забойного конвейера;
- плотность угля в целике - $T_{ц}$, т/м³.

Все исходные данные принимаются из проекта механизация очистного забоя.

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

$$Q_{(m)} = \frac{A_{cm}}{60 T_{cm} K_{\Pi}} \quad , \quad \text{т/мин}, \quad (3.1)$$

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

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

$$K_{\Pi} = K_M = \frac{t_{\text{с}}}{60 T_{cm}} \quad . \quad (3.2)$$

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

$$K_{\Pi} = \frac{t_{\text{в}} + t_{\text{з}}}{60 T_{cm}} = K_M + \frac{t_{\text{з}}}{60 T_{cm}} \quad , \quad (3.3)$$

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

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

$$t_{\text{з}} = \frac{L_{0.8} \cdot N}{0,85 \cdot V_{\text{max.M}}} \quad , \quad \text{мин}, \quad (3.4)$$

где $V_{\text{max.M}}$ - максимальная маневровая скорость машины, м/мин (см. табл. П.1.1);

N - количество рабочих циклов выемочной машины в смену. Принимается по программе очных работ или рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{A_{cm}}{m \cdot b \cdot L_{0.8} \cdot \gamma_{\text{ц}}} \quad . \quad (3.5)$$

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

очистного забоя.

При отсутствии аналогичных фактических или проектных значений $\alpha_{1(max)}$ 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:

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

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

$$\alpha''_{max} = m \beta V'_{max} \delta_2 (1 - \psi_n) \delta_u, \quad \text{т/мин}, \quad (3.7)$$

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.1.1;

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;

$$\delta_1 = \frac{V_k}{V_k + V_{max}}, \quad (3.8)$$

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

здесь V_k - скорость движения рабочего органа забойного конвейера, м/мин. Данные о скоростях забойных скребковых конвейеров приведены в табл. П.1.2;

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 $\psi_{\Pi} = I$, а в формуле (3.7) - $\psi_{\Pi} = 0$;
 - при работе выемочной машины по односторонней схеме без зачистки (с полной погрузкой при прямом ходе) принимать $\psi_{\Pi} = I$;
 - при работе выемочной машины по односторонней схеме с зачисткой принимать ψ_{Π} по табл. 3.1 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 $\psi_{\Pi} = \frac{m_i}{m}$, а в формуле (3.7) - $\psi_{\Pi} = I - \frac{m_i}{m}$. Здесь m_i - часть рабочей мощности пласта, вынимаемой при прямом ходе.

Таблица 3.1

Значения коэффициента погрузки - ψ_{Π}

Угол падения пласта, град.	Значение коэффициента ψ_{Π} в зависимости от вынимаемой мощности пласта m , м									
	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6
	При отработке столбов по простиранию пластов									
0	0,60	0,61	0,63	0,68	0,69	0,75	0,79	0,80	0,81	0,83
10	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									
10	0,58	0,58	0,58	0,59	0,61	0,68	0,72	0,73	0,75	0,78
	При отработке столбов по восставию пластов									
10	0,63	0,66	0,71	0,75	0,76	0,81	0,83	0,84	0,85	0,87

Примечание: При разработке бурых углей табличные значения ψ_{Π} 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.1.2).

В качестве максимального минутного грузопотока $a_{1(max)}$, поступающего из одного очистного забоя, следует принимать $a_{1(max)} = a'_{max}$ (или a''_{max}), если a'_{max} (или a''_{max}) < $a'_{з.к}$

$\alpha_{1(max)} = \alpha_{з.к.}$, если α'_{max} (или α''_{max}) $\geq \alpha_{з.к.}$.

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

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

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

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

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

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

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 $K_{п(ср.взв.)}$. Значение $K_{п(ср.взв.)}$ определяется по формуле:

$$K_{п(ср.взв.)} = \frac{A_{см_1} \cdot K_{п_1} + A_{см_2} \cdot K_{п_2} + \dots + A_{см_n} \cdot K_{п_n}}{A_{см_1} + A_{см_2} + \dots + A_{см_n}} \quad (3.13)$$

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

$K_{п_1}$, $K_{п_2}$, ..., $K_{п_n}$ - 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 μ_{σ}

K_{Π} (ср. ввв)	Число очистных забоев, подающих груз на сборный конвейер											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	16	20
0,2	1,40	0,85	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,3	1,65	1,25	0,90	0,55	0,25	0	0	0	0	0	0	0
0,4	1,90	1,55	1,25	1,00	0,70	0,45	0,25	0	0	0	0	0
0,5	2,15	1,90	1,60	1,35	1,10	0,90	0,65	0,45	0,25	0	0	0
0,6	2,40	2,15	1,90	1,70	1,50	1,25	1,05	0,90	0,70	0,35	0	0
0,7	2,65	2,40	2,20	2,00	1,80	1,60	1,45	1,25	1,10	0,80	0,25	0
0,8	2,90	2,70	2,50	2,30	2,10	1,90	1,75	1,60	1,45	1,15	0,60	0

ков от подготовительных забоев мала, для практических расчетов при проектировании конвейерных линий шахт достаточно учитывать среднeminутные 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:

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

где S - сечение выработки в проходке, м²;
 L_n - среднесменный темп проходки, м;
 γ_u - плотность угля, породы или горной массы в массиве, т/м³;
 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:

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

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

3.11. 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.

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

$$A_{\text{см.ср.}} = \frac{A_{\text{сут}}}{n_{\text{см}}}, \quad \text{т/смену}, \quad (3.16)$$

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

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

$$U_{\text{см.ср.}} = S L_n \gamma_u, \quad \text{т/смену}, \quad (3.17)$$

где S - сечение выработки в проходке, м²;
 L_n - среднесменный темп проходки, м;
 γ_u - плотность угля, породы или горной массы в массиве, т/м³.

3.14. 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

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

При отдельной 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 забой

4.1. 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 забой доставляются лесоматериалы, решетки, 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 забой по вентиляционным штрекам, а при отработке пластов лавами по восстанью (падению) - по бортовым ходкам. Ежесуточные перевозки оборудования по конвейерным штрекам незначительны и составляют в среднем: при отработке лав прямым ходом 1,3-1,4 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, 1980г, "Руководством по нормированию расхода водомасляных эмульсий, присадок и эмульсолов для оборудования шахт Министерства угольной промышленности СССР, М, 1983 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 распределительных пунктов, 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 положением о монтажно-паладочных 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 забой

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, смучные 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 I и проходки.

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

4.11. Потребность на I 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 "Будивник", Киев, 1971 г.

4.12. Средняя потребность на I 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:

$$Q = V_{\text{сут}} (Q_1 + Q_2) ,$$

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

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

Грузопоток свыше 10 т/сутки характерен для выработок, проводимых большими сечениями 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 транспо-

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, скиповый 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. 5.1) 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 аккумулярующих) в местах передачи груза с конвейера на конвейер следует различать:

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

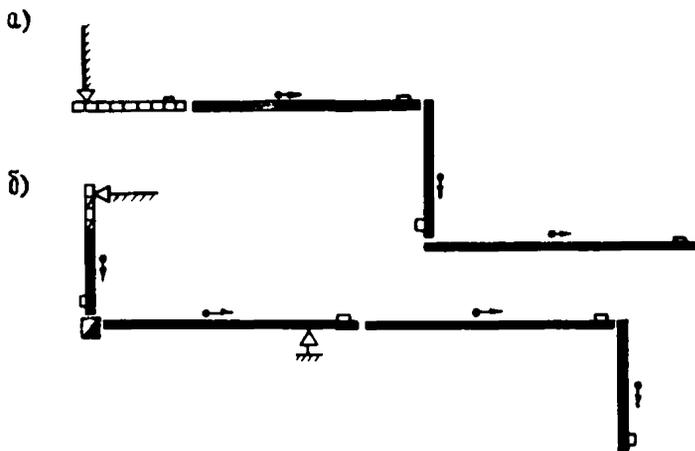
В последних достигается лучшее использование технических возможностей конвейеров и независимая работа отдельных участков конвейерной линии.

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, предназначенных 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 длин 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. 5.1.

Схема разветвленной конвейерной линии с промежуточными бункерами

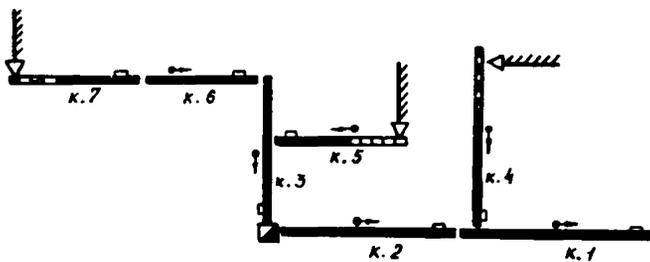


Рис. 5.2.

- 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 аккумулялирующих 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 заклинивания 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.

5.11. 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

5.12. 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 ЦИМ. При этом необходимо соблюдение требований, изложенных ниже в п.п. 5.13 + 5.22.

5.13. 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°. Слательно, 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.

5.14. 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.

5.15. 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 лент, 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 защитовки (переполнения ленты), входящие в систему автоматического управления конвейером. Сигнализатор завала должен подавать сигнал на отключение конвейера, производимого 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 - $Q_{к.пр.}$, м³/мин;
- техническая производительность конвейера - $Q_{к.т}$, 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 несущей

него подотна и его геометрическими размерами: для ленточных конвейеров - шириной ленты, углом наклона боковых роликов; для пластинчатых - шириной пластины, 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 подотна 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 I2.44.045-8I "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 конвейерируемых 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 конвейерируемых горных выработок необходимо указать:

- протяженность каждой конвейерируемой 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 конвейерируемых выработок;
- места размещения бункеров в конвейерной линии.

5.28. На каждой схеме горных выработок, предназначенных 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 конвейерируемой 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 ($Q_{i(\max)}$) являются характеристики минутных грузопотоков, поступающих от каждого очистного ($Q_{i(\max)}$, $Q_{i(n)}$) 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 5.1 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 5.1 приняты следующие буквенные обозначения:

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

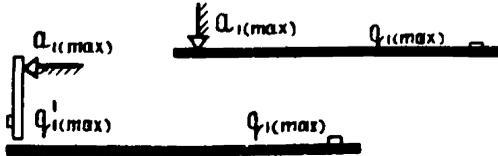
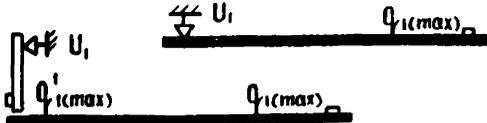
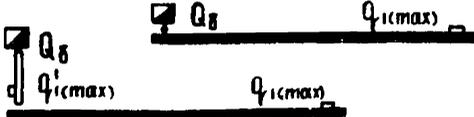
$Q'_{i(\max)}$ - максимальный минутный грузопоток на конвейере, подающем грузопоток в бункер или на рассчитываемый конвейер, т/мин;

$Q_{i(\max)}$ - 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);

Максимальные минутные грузопотоки на конвейерах
при различных вариантах загрузки

№ варианта	Источники поступления грузопотоков на конвейер	Характерные схемы поступления грузопотоков на конвейер	Аналитические зависимости для определения максимального минутного грузопотока на конвейере $Q_{1(\max)}$, т/мин
1	2	3	4
1.	От одного очистного забоя		$Q_{1(\max)} = a_{1(\max)}$ $Q_{1(\max)} = Q'_{1(\max)} = a_{1(\max)}$
2.	От одного подготовительного забоя		$Q_{1(\max)} = U_1$ $Q_{1(\max)} = Q'_{1(\max)} = U_1$
3.	Из одного бункера (независимо от источника поступления грузопотока в бункер)		$Q_{1(\max)} = Q_{\delta}$ $Q_{1(\max)} = Q'_{1(\max)} = Q_{\delta}$

1	2	3	4
4.	От двух и более очистных забоев		$Q_{1(max)} = a_{1(max)} \cdot z$
5.	От двух и более подготовительных забоев		$Q_{1(max)} = z \sum_1^n U_1$
6.	Из двух и более бункеров (независимо от источника поступления грузопотока в бункеры)		$Q_{1(max)} = \sum_1^n Q_{\delta}$
7.	От одного очистного, одного подготовительного забоя и из бункера		$Q_{1(max)} = a_{1(max)} + U_1 + Q_{\delta}$
8.	От двух и более очистных и подготовительных забоев и из бункеров (общий случай)		$Q_{1(max)} = a_{1(max)} \cdot z + z \sum_1^n U_1 + \sum_1^n Q_{\delta}$

- ΣQ_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_d - производительность разгрузки бункера, т/мин (см. п.п.5.33, 5.42-5.49, II.II).

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 $Q_{i(max)}$, 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 ($Q_{i(max)}$).

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

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

где $Q_{к.пр.}$ - минутная приемная способность конвейера, м³/мин;
 γ - насыпная масса транспортируемого конвейером груза, т/м³;
 $Q_{i(max)}$ - 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 стрки 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 - В и скорость - U_k ленты. Далее по этим параметрам и технологическому назначению конвейера по табл. П.1.4 "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 на выработке, град.	Ширина ленты конвейера, В, мм									
		800		1000		1200		1600			
		Скорость ленты конвейера, U_k , м/с									
		1,6	2,0	2,5	1,6	2,0	2,5	2,5	3,15	3,15	
Стационарный	до 6	6,6	8,2	10,3	10,7	13,4	16,8	24,8	31,2	55,4	
	7 + 18	6,2	7,8	9,7	10,2	12,7	15,9	23,5	29,6	52,7	
Полустационарный	до 6	5,9	7,4	9,2	9,7	12,1	15,1	-	-	-	
	7 + 18	5,6	7,0	8,8	9,2	11,5	14,3	-	-	-	

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.

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

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_k ;
- принятые по приемной способности скорость ленты U_k 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.

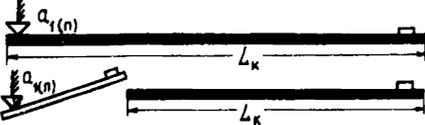
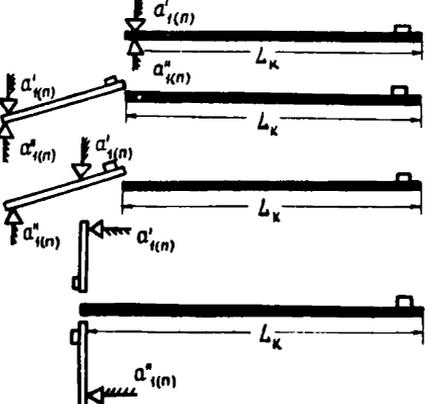
5.37. Определение эксплуатационной нагрузки, создаваемой неравномерными грузопотоками, возникающими в очистных забоях и не подвергавшимися преобразованию в промежуточных бункерах или средствах рельсового транспорта (перемещение грузопотоков от очистных забоев до рассчитываемого конвейера осуществляется 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)

$$Q_{\sigma} = 60 \cdot \Pi_{(м)} \cdot K_{t(L_k)}, \text{ т/ч};$$

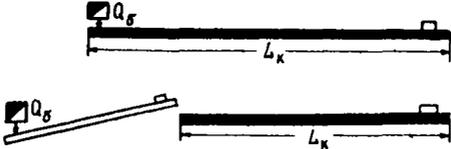
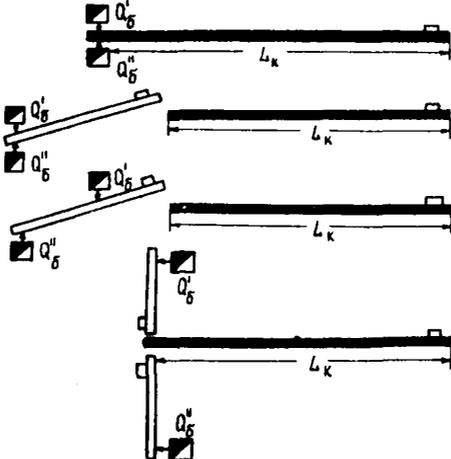
Таблица 5.3.

Эксплуатационная нагрузка на конвейерах
при различных схемах поступления грузопотоков

№ варианта	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
1	2	3	4
1.	От одного очистного забоя непосредственно или с предыдущего конвейера		$Q_{э} = 60 \cdot a_{i(n)} \cdot K_{t(L_k)}$
2.	От двух очистных забоев непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_{э} = 60 \cdot (a'_{i(n)} + a''_{i(n)}) \cdot K_{t(L_k)}$

1	2	3	4
3.	От двух и более очистных забоев непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_{Э(\text{прив})} = \frac{Q_{Э_1} l_1 + Q_{Э_2} l_2 + \dots + Q_{Э_n} l_n}{L_k}$ <p>где:</p> $Q_{Э_1} = 60 \cdot a_{1(n)}^i \cdot K_{t(l_1)}$ $Q_{Э_2} = 60 \cdot (a_{1(n)}^i + a_{1(n)}^{ii}) \cdot K_{t(l_2)}$ $Q_{Э_n} = 60 \sum_1^n a_{1(n)}^i \cdot K_{t(l_n)}$
4.	От одного подготовительного забоя непосредственно или с предыдущего конвейера		$Q_{Э} = 60 \cdot u_1$

1	2	3	4
5.	<p>От двух подготовительных забоев непосредственно или с предыдущих конвейеров</p>		$Q_{\text{э}} = 60 \cdot Z \cdot (u'_i + u''_i)$
6.	<p>От двух и более подготовительных забоев непосредственно или с предыдущих конвейеров</p>		$Q_{\text{э}}(\text{прив}) = \frac{Q_{\text{э}1} l_1 + Q_{\text{э}2} l_2 + \dots + Q_{\text{э}n} l_n}{L_k}$ <p>где:</p> $Q_{\text{э}1} = 60 u'_1$ $Q_{\text{э}2} = 60 Z (u'_i + u''_i)$ $Q_{\text{э}n} = 60 Z \sum_i^n u_i$

1	2	3	4
7.	Из одного бункера непосредственно или с предыдущего конвейера		$Q_{\text{э}} = 60 Q_{\text{б}}$
8.	Из двух бункеров непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_{\text{э}} = 60 (Q'_{\text{б}} + Q''_{\text{б}})$

Продолжение таблицы 5.3.

1	2	3	4
9.	Из двух и более бункеров непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_{\text{Э}}(\text{прив}) = \frac{Q_{\text{Э}1} l_1 + Q_{\text{Э}2} l_2 + \dots + Q_{\text{Э}n} l_n}{L_k}$ <p>где:</p> $Q_{\text{Э}1} = 60 Q'_1$ $Q_{\text{Э}2} = 60 (Q'_1 + Q''_1)$ $Q_{\text{Э}n} = 60 \sum_1^n Q'_i$
10.	От одного очистного забоя и из одного бункера непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_{\text{Э}} = 60 (a_{1(n)} K_{\text{т}(L_k)} + Q'_1)$

1	2	3	4
II.	От одного очистного и одного подготовительного забоев непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_3 = 60 (a_{т(п)} K_{t(L_k)} + u_1)$
12.	От одного подготовительного забоя и из одного бункера непосредственно или с предыдущих конвейеров		$Q_3 = 60 (Q_б + u_1)$

1	2	3	4
<p>13.</p>	<p>От одного очистного, одного подготовительно-го забоев и из одного бункера непосредственно или с предыдущих конвейеров</p>		$Q_{\text{э}} = 60 (a_{1(n)} K_{t(L_k)} + Q_{\sigma} + u_1)$
<p>14.</p>	<p>От одного очистного, одного подготовительно-го забоев и из одного бункера непосредственно или с предыдущих конвейеров</p>		$Q_{\text{э(прив)}} = \frac{Q_{\sigma_1} l_1 + Q_{\sigma_2} l_2 + \dots + Q_{\sigma_n} l_n}{L_k}$ <p>где:</p> $Q_{\sigma_1} = 60 a_{1(n)} K_{t(l_1)}$ $Q_{\sigma_2} = 60 (a_{1(n)} K_{t(l_2)} + Q_{\sigma})$ $Q_{\sigma_n} = 60 (a_{1(n)} K_{t(l_n)} + Q_{\sigma} + u_1)$

	2	3	4
15.	Общий случай		$Q_{э(\text{прив})} = \frac{\sum_1^n Q_{э_i} l_i}{L_k}$ <p>Где:</p> $Q_{э_1} = 60 a'_{и(n)} K_t(l_1)$ $Q_{э_2} = 60 (a'_{и(n)} K_t(l_2) + Q'_б)$ $Q_{э_3} = 60 (a'_{и(n)} K_t(l_3) + Q'_б + u'_1)$ $Q_{э_4} = 60 (\sum_1^4 a_{и(n)} K_t(l_i) + Q'_б + u'_1)$ $Q_{э_5} = 60 (\sum_1^5 a_{и(n)} K_t(l_i) + \sum_1^5 Q'_б + u'_1)$ $Q_{э_n} = 60 (\sum_1^n a_{и(n)} K_t(l_i) + \sum_1^n Q'_б + Z \sum_1^n u'_1)$

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

$$Q_B = 60 \cdot \sum_1^n \Omega_{1(n)} \cdot K_{t(L_K)}, \text{ т/ч,}$$

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

Значение K_T устанавливается для случая поступления грузопотока на рассчитываемый конвейер от:

- одного очистного забоя

$$K_T = \frac{\Omega_{1(\max)}}{\Omega_{1(n)}},$$

- двух и более очистных забоев

$$K_T = \frac{\Omega_{1(\max)_{\Sigma}}}{\sum_1^n \Omega_{1(n)}}.$$

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

Значение $t_{K(L_K)}$ для полной длины конвейера L_K определяется по формуле

$$t_K = \frac{L_K}{60 \cdot V_K}, \text{ мин,}$$

здесь L_K - полная длина конвейера (принята ранее по горно-техническим условиям), м;

V_K - скорость ленты конвейера, установленная при выборе конвейера по временной способности, м/с.

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

Таблица 5.4

Значение расчетного коэффициента нагрузки - K_t

Минутный коэффициент неравномерности, K_t	Число очистных забоев, подаваемых груз на конвейер	время прохождения груза по конвейеру t_k , 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
	10	1,18	1,15	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06
1,2	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

нимать значения $Q_{1(n)}$ и $Q_{1(\text{max})}$, 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)

$$Q_B = 60 \cdot U_1, \quad \text{т/ч};$$

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

$$Q_B = 60 \cdot Z \cdot \sum_1^n U_1, \quad \text{т/ч};$$

- из одного бункера (вариант 7 табл.5.3)

$$Q_B = 60 \cdot Q_G, \quad \text{т/ч};$$

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

$$Q_B = 60 \cdot \sum_1^n Q_G, \quad \text{т/ч},$$

здесь U_1 - средний минутный грузопоток от одного подготовительного забоя за машинное время проходческого оборудования, т/мин;

$\sum_1^n U_1$ - 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_G - производительность разгрузочного устройства одного бункера, т/мин;

$\sum_1^n Q_G$ - 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:

$$Q_{\text{в(прив.)}} = \frac{Q_{\text{в1}} \cdot l_1 + Q_{\text{в2}} \cdot l_2 + \dots + Q_{\text{вn}} \cdot l_n}{L_k}, \text{ т/ч},$$

где l_1, l_2, \dots, l_n - длины отрезков конвейера, на которых действует соответствующие долевые значения эксплуатационных нагрузок, м;

$Q_{\text{в1}}, Q_{\text{в2}}, \dots, Q_{\text{вn}}$ - 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 ($K_{t(l_1)}, K_{t(l_2)}, \dots, K_{t(l_n)}$) за длину конвейера условно следует принимать длину соответствующего отрезка конвейера (l_1, l_2, \dots, l_n).

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

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 ($Q_{\text{к}}$) - длину ($L_{\text{к}}$) - угол наклона (β). Графики технических характеристик конвейеров приведены в приложении 2. Так как угол наклона конвейера, предназначенного для установки в конкретной выработке, становится постоянным параметром,^х 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:

$$Q_{\text{к(доп)}} \geq Q_{\text{в}} \quad \text{и} \quad L_{\text{к(доп)}} \geq L_{\text{в}} \quad .$$

^хПри 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);
- $L_э$ - 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 установочном 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 $L_э$. Конвейеры, у которых соблюдается условие $L_{к(доп)} \geq L_э$, могут быть приняты к установке.

Если оказалось, что $L_{к(доп)} < L_э$, 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 выработку 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 $Q_K \geq 60 \alpha_{(n)}$ или $Q_K \geq 60 \sum \alpha_{(n)}$.

5.43. Целесообразность применения и выбор мест установки усредняющих бункеров следует рассматривать при выборе конвейеров, когда расчетные значения нагрузок (максимальной минутной $\alpha_{1(max)}$ и эксплуатационной Q_B) на выработку превышают допустимые параметры (приемную способность $Q_{K.пр.}$ и техническую производительность Q_K) 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 $Q_B \leq Q_K$ и $\alpha_{1(max)} > Q_{K.пр.}$ 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. $Q_{б.у.} = Q_{K.пр.}$. В данном случае имеет место частичное усреднение при небольшом значении вместимости бункера, так как он не будет пропускать на конвейер только лишь грузопотока равные разности $\alpha_{1(max)} - Q_{K.пр.}$, вероятность появления которых незначительна.

Если $Q_B > Q_K$ и $\alpha_{1(max)} \leq Q_{K.пр.}$, то производительность разгрузки бункера следует принимать равной допустимой технической производительности подбункерного конвейера, т.е. $Q_{б.у.} = Q_K$. В этом случае имеет место глубокое усреднение грузопотока, а потребная вместимость бункера будет значительно выше, чем при частичном усреднении.

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

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

1) 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 $Q_{б.у.} = Q_K$.

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 $Q_{K.пр.}$ и превышающий Q_K .

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

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

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:

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

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 характеристики 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 ,

$$\delta = \frac{a_{1(\max)z} - Q_{\delta,y}}{a_{1(\max)z} - \sum a_{1(n)}} \cdot 100\% ,$$

- где $Q_{\delta,y}$ - производительность разгрузки усредняющего бункера, т/мин;
- $a_{1(\max)}, a_{1(\max)z}$ - 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);
- $a_{(n)}, \sum a_{1(n)}$ - 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 $\delta = 100\%$ осуществляется полное усреднение неравномерного грузопотока до значения среднeminутного 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 ($V_{\delta,y}$) для случаев поступления грузопотоков в бункер от одного или двух и более очистных забоев определяется соответственно по следующим формулам:

$$V_{\delta,y} = K_{\delta} \cdot a_{1(n)} \quad \text{или} \quad V_{\delta,y} = K_{\delta} \sum a_{1(n)} , \text{ т} ,$$

где K_{δ} - 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_0

Минутный коэффициент неравномерности поступающего в бункер грузопотока, K_I	Относительная глубина сглаживания (усреднения) грузопотока, δ , %					
	25	50	75	100	125	150
1,2	2	2	2	3	5	10
1,6	2	2	3	7	20	35
2,0	2	2	5	10	30	80
2,4	2	2	6	12	40	-
2,8	2	3	7	15	60	-

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

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 ЭМ. 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. Сковинского.

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 ввоз 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 аккумуляирования 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 ЭМ 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 ЭМ 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 элементов ограничивается только памятью ЭМ 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^х).

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 ИЦ 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 сункеров для частичного (до уровня приемной способности подоункерного конвейера) или глубокого (до уровня допустимой эксплуатационной производительности подоункерного 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 позволяет определить наиболее рациональные места установки аккумулялирующих бункеров.

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

х) 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 задается для подбункерных конвейеров, надбункерные конвейеры условно считаются абсолютно надежными. Целью этого обращения является определение вместимостей аккумулярующих бункеров.

5.54. При решении задач оценки пропускной способности или экспортной 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 аккумулярования 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 входных 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 перегрузка осуществляется в средней части конвейера (выработки) и привязкой очистных и подготовительных забоев;
- горнотехнические показатели работы очистных и подготовительных забоев.

Порядок подготовки входной 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.Скобчинского, М, 1982 г.

5.56. Выходная информация распечатывается на АЦПУ ЭЕМ 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 программы 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.Скоблянского.

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^х).

^х) Программа включена в состав подсистемы "Подземный транспорт" ТПД САПруголь. Находится в отраслевом фонде алгоритмов и программ (ОФАП) Минуглепрома СССР. Рег. № 333. Гос. рег. П008190.

Основными технологическими параметрами, в соответствии с которыми производится выбор конвейеров, являются значения максимальных минутных грузопотоков, проходящих по транспортным выработкам и часовой эксплуатационной нагрузке 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 рекомендуемой 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 несомненно 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 потребуются 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 в состав подсистемы "Подземный транспорт" САПР-уголь (раздел I4).

6. ЛОКОМОТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ

Конструктивные типы локомотивов и вагонеток

6.1. 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 РЦ, аккумуляторные исполнения РВ, высокочастотные;
- дизелевозы;
- гнрвовозы;
- 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 - 8-10 т и тяжелые - свыше 10 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.1.9, контактных электровозов - в табл.П.1.10, дизелевозов - в табл.П.1.8, высокочастотных электровозов - в табл.П.1.11, гнрвовозов - в табл.П.1.12.

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 (клеть, опроки-

двигатели, 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. 13 и П. I. 14.

При соответствующих обоснованиях (реконструкция шахты, подготовка нового горизонта) допускается применение вагонеток типа ИГ, техническая характеристика которых приведена в табл. П. I. 15.

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 окрестном 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: категоричность 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 (однозвенная, 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 6.1

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)		
1	2	3	4	5
Негазовые и неопасные по пыли	KIO KI4 IOKP I4KP KI4M KT14 KT28	7KP IOKP KIO	7KP IOKP KIO	7KP IOKP KIO
Опасные по пыли или I и II категории по газу	KIC KI4 IOKP I4KP KI4M KT14 KT28 8AP13 AP10-600 AP14-900 AP128-900 AM8-2 AM8Д 2AM8Д B14-900	7KP IOKP KIO 4,5AP12 8AP13 AP10-600 AM8-2 AM8Д	AP17 8AP13 4,5AP12 AP10-600 AP14-900 AM8-2 AM8Д 2AM8Д	AP17 4,5AP12 8AP13 AP10-600
III категории по газу или сверхкатегорные	8AP13 AP10-600 AP14-900 AP128-900 AM8-2 AM8Д 2AM8Д B14-900	AP17 4,5AP12 8AP13 AP10-600 AM8-2 AM8Д	AP17 ^x 4,5AP12 ^x 8AP13 ^x AP10-600 ^x AP14-900 ^x AM8-2 ^x AM8Д ^x 2AM8Д ^x 5AP17 AP17 47 Г-6	AP17 ^x 4,5AP12 ^x 8AP13 ^x AP10-600 ^x AM8Д ^x

Продолжение таблицы 6.1

	1	2	3	4	5
Опасные по внезапным выбросам и с сульфидными выделениями метана	8АРПЗ ^{xx}	АРП-7 ^{xx}	5АРВ	5АРВ	
	АРП10-600 ^{xx}	4,5АРП2 ^{xx}	АРВ7	АРВ7	
	АРП14-900 ^{xx}	8АРПЗ ^{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 расстояниях 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 $Q_{г(г)}$ определяется для наиболее тяжелого случая трогания на подъем по формуле:

$$Q_{г} = Q_{э} \left(\frac{1000 \cdot \psi_{п}}{(\omega_{г} + i_{р} + \omega_{кр} + 110 \cdot \rho_{min})} - 1 \right), \quad (6.1)$$

- где $Q_{э}$ - сцепная масса электровоза, т;
 $\psi_{п}$ = 0,24 - коэффициент сцепления при трогании с места с учетом подсыпки песка (табл.6.2);
 ρ_{min} - минимальное ускорение состава при трогании с места, принимается 0,03 м/с²;
 $\omega_{г}$ - 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:

$$i_{с} = \frac{H_{к} - H_{н}}{L} = \frac{\sum_{n} i_{n} \cdot l_{n}}{\sum_{n} l_{n}}, \quad (6.2)$$

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 незакреп-

Таблица 6.2

Значение расчетного коэффициента сцепления
электровозов

Состояние рельсов	Значение расчетного коэффициента ψ
Покрты 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
Покрты песком, раздавленным в результате предшествующей поездки	0,14-0,18

Таблица 6.3

Значение основного удельного сопротивления
движению шахтных вагонеток (секций)

Емкость вагонеток (секций), м ³	Основное удельное сопротивление движению, даН/т	
	груженные	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 отсутствия на всех маршрутах преобладающих уклонов, в расчетах можно пользоваться средневзвешенными значениями уклона.

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

$$i_{св} = \frac{i_{с1} \cdot L_1 + i_{с2} \cdot L_2 + \dots + i_{сn} \cdot L_n}{L_1 + L_2 + \dots + L_n}, \quad (6.3)$$

где $i_{с1}, \dots, i_{сn}$ - спрямленный уклон каждого из маршрутов;
 L_1, \dots, L_n - 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:

$$L_{св} = \frac{L_1 \cdot A_1 + L_2 \cdot A_2 + \dots + L_n \cdot A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}, \quad (6.4)$$

где A_1, \dots, A_n - грузопоток на каждом из маршрутов, т/смену.

Сменная производительность откатки составляет:

$$A = A_1 + A_2 + \dots + A_n. \quad (6.5)$$

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:

$$\omega_{кр} = \frac{120 \cdot (S_{\sigma} + k)}{z} \cdot \delta \cdot \beta \cdot \frac{\ell_{кр}}{\ell_c}, \quad (6.6)$$

где S_{σ} - жесткая база вагонетки (секции), м;
 k - ширина колес, м;
 z - радиус кривой, м;
 δ - коэффициент, учитывающий влияние загрузки вагонетки (секции) (для грузовой $\delta = 0,85$, для порожней $\delta = 1$);
 β - коэффициент, учитывающий влияние состояния поверхности

рельсов (для сухих $\beta = 1$, для мокрых $\beta = 0,45$);

$l_{кр}$ - длина кривой, м;
 l_c - длина состава (м), (при $l_c \leq l_{кр}$ в расчетах отношение $l_{кр}/l_c$ принимается равным единице).

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

6.10. Допустимая масса порожнего состава Q_n из условия обеспечения сцепления при установившейся скорости движения на подъеме определяется по формуле:

$$Q_n = Q_a \left(\frac{1000 \cdot \psi}{\omega_n + i_{кр} + i_p} - 1 \right), \quad (6.7)$$

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

ω_n - удельное сопротивление движению порожних вагонок (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:

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

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

$l_{кр}$ - длина криволинейного участка, м;

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

6.11. Допустимая масса грузевого состава Q_T из условия обеспечения сцепления при установившейся скорости движения под уклоном:

$$Q_T = Q_a \cdot \left(\frac{1000 \cdot \psi}{\omega_T + i_{кр} - i_p} - 1 \right). \quad (6.9)$$

Значения входящих параметров приведены ранее.

6.12. Масса грузевого состава Q_{Tmin} принимается по меньшему

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

Количество груженых вагонеток (секций) Z_{Γ} в поезде определяется по формуле:

$$Z_{\Gamma} = \frac{Q_{\Gamma \text{ min}}}{\beta_{\text{з}} \cdot M \cdot \gamma + Q_0} \quad (6.I0)$$

где M - емкость вагонетки (секции), м³;
 $\beta_{\text{з}}$ - коэффициент заполнения вагонетки (секции). Для вновь проектируемых шахт принимается $\beta_{\text{з}} = 1$, для действующих шахт - по результатам замеров;
 γ - насыпная масса груза, т/м³;
 Q_0 - масса порожней вагонетки (секции), т.

Количество порожних вагонеток (секций) Z_{Π} в поезде определяется по формуле:

$$Z_{\Pi} = \frac{Q_{\Pi}}{Q_0} \quad (6.II)$$

Из полученных по формулам (6.I0) и (6.II) значений принимается меньшее и округляется до ближайшего меньшего целого числа (Z).

Масса груженого и порожнего составов уточняется по полученному числу вагонеток

$$Q_{\Gamma} = Z \cdot (\beta_{\text{з}} \cdot M \cdot \gamma + Q_0); \quad (6.I2)$$

$$Q_{\Pi} = Z \cdot Q_0 \quad (6.I3)$$

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

Условие, обеспечивающее нормальную (в тепловом режиме) работу тяговых двигателей: $I_{\text{эф}} \leq I_{\text{дл}}$. Здесь $I_{\text{эф}}$ - эффективный ток двигателя за рейс, А; $I_{\text{дл}}$ - длительно допустимый ток двигателя, определяется по таблицам П.I.9 и П.I.10.

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

$$I_{\text{эф}} = \alpha \sqrt{\frac{I_{\Gamma}^2 \cdot t_{\Gamma} + I_{\Pi}^2 \cdot t_{\Pi} + I_{\Gamma\Pi}^2 \cdot t_{\Gamma\Pi} + I_{\Pi\Pi}^2 \cdot t_{\Pi\Pi}}{T_p}} \quad (6.I4)$$

При отсутствии преобладающего уклона

$$I_{\text{эф}} = \alpha \sqrt{\frac{I_{\Gamma}^2 \cdot t_{\Gamma} + I_{\Pi}^2 \cdot t_{\Pi}}{T_p}} \quad (6.I5)$$

где \mathcal{L} - коэффициент, учитывающий дополнительный нагрев двигателей при маневрах; для аккумуляторных электровозов $\mathcal{L} = 1,05+1,15$; для контактных $\mathcal{L} = 1,15+1,3$;

$I_{\text{п}}, I_{\text{г}}$ - ток электродвигателей электровоза при движении соответственно порожнего и груженого составов, на участке с нормальным профилем пути, А;

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

$t_{\text{г}}, t_{\text{п}}$ - время движения груженого и порожнего составов на участке с нормальным профилем пути, мин;

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

$T_{\text{р}}$ - время рейса (цикла)

$$T_{\text{р}} = t_{\text{г}} + t_{\text{п}} + t_{\text{гп}} + t_{\text{пп}} + Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (6.16)$$

здесь Q_1 - продолжительность нахождения электровоза в околостольном дворе; для составов вагонеток с глухим кузовом 15 мин, с донной разгрузкой 10 мин, секционных поездов 7 мин;

Q_2 - продолжительность нахождения электровоза в пункте погрузки для всех типов вагонеток 10 мин, для секционных поездов 7 мин;

Q_3 - продолжительность дополнительных операций (остановок) в местах пересечений транспортных магистралей и др., мин (5+10 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 1,0
 - в голове состава

груженого	1,25
порожнего	1,5

без состава	2,0
при прохождении стрелок и вентиляционных дверей	1,0+1,5
в процессе разгрузки составов из вагонок	
с глухим кузовом	0,8+1,0
с донной разгрузкой	1,2
секционных поездов	1,6+2,0
- продолжительность операций, с:	
проезд одной стрелки или съезда	20
прицепка или отцепка электровоза	10
перемена хода электровоза	20
перевод централизованных стрелок и подготовка диспетчером маршрута	10

Величина тока электродвигателей и время его действия при движении поезда в грузовой и порожняковом направлениях определяется по соответствующим значениям силы тяги (F_{Γ}^1 и F_{Π}^1) локомотива. При отсутствии преобладающего уклона:

$$F_{\Gamma}^1 = (Q_{\text{в}} + Q_{\Gamma}) \cdot (\omega_{\Gamma} + i_{\text{кр}} + i_{\text{с}}) , \quad (6.17)$$

$$F_{\Pi}^1 = (Q_{\text{в}} + Q_{\Pi}) \cdot (\omega_{\Pi} + i_{\text{кр}} - i_{\text{с}}) . \quad (6.18)$$

При наличии участка пути с преобладающим уклоном, тяговые усилия локомотива на этом участке ($F_{\Gamma\Pi}^1$) и ($F_{\Pi\Pi}^1$), соответствующие движению с грузом и порожняком, определяются по выше приведенным формулам, где вместо значения $i_{\text{с}}$ подставляется $i_{\text{р}}$.

При значительной длине откатки и небольшом участке пути с преобладающим уклоном, расчет эффективного тока двигателя можно вести по формуле (6.15).

Сила тяги, приходящаяся на один электродвигатель локомотива, соответственно будет равна $F_{\Gamma} = 0,5 \cdot F_{\Gamma\Pi}^1$ и $F_{\Pi} = 0,5 \cdot F_{\Pi\Pi}^1$. Исходя из полученных значений силы тяги, по электромеханической характеристике электродвигателя (приложение 4) определяется величина токов I_{Γ} и I_{Π} , потребляемых электродвигателем и скорость движения поезда V_{Γ} и V_{Π} . Для аккумуляторных электровозов скорость движения определяется по графику с учетом снижения напряжения батарей (непрерывная кривая).

Время движения грузовой и порожняковой составов определяется по формуле:

$$t_{\Gamma} = \frac{60 \cdot L}{0,75 \cdot V_{\Gamma}} , \quad (6.19)$$

$$t_{\Pi} = \frac{60 \cdot L}{0,75 \cdot V_{\Pi}} \quad (6.20)$$

Подставляя определенные величины нагрузочных токов тяговых электродвигателей и время их действия в выражения (6.14) или (6.15) получаем значение эффективного тока. Если в результате расчетов окажется, что $I_{\text{эф}} > I_{\text{дл}}$, необходимо уменьшить число единиц подвижного состава в поезде и повторить расчеты.

6.14. 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:

$$V_{\text{доп}} = \sqrt{0,24 \cdot \ell_{\text{T}} \cdot (\beta_{\text{T}} + \omega_{\text{Г}} + \omega_{\text{кр}} - i_{\text{P}})}, \quad (6.21)$$

где ℓ_{T} - длина тормозного пути (м), принимается в соответствии с действующими Правилами безопасности;

β_{T} - удельная тормозная сила (даН/т), которая рассчитывается по формуле:

$$\beta_{\text{T}} = \frac{1000 \cdot Q_{\text{В}} \cdot \psi + B_{\text{Д}}}{Q_{\text{В}} + Q_{\text{Г}}}, \quad (6.22)$$

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

$B_{\text{Д}}$ - дополнительная тормозная сила (даН) (при наличии электромагнитных рельсовых тормозов) принимается по характеристике электромагнитного тормоза.

При отсутствии на маршруте преобладающего уклона в формулу (6.21) вместо значения i_{P} подставляется $i_{\text{С}}$.

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

Если откатка имеет подъем в направлении основного грузопотока, проверка производится как для груженого, так и для порожнего поездов. В последнем случае в формуле (6.21) перед i_{P} ставится положительный знак.

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

при заданной скорости движения U_{Γ} допустимая масса груженого состава должна быть определена по формуле:

$$Q_{\Gamma} = \frac{1000 \cdot Q_{\text{в}} \cdot \Psi + \text{в}_{\text{д}}}{\frac{4,17 \cdot U_{\Gamma}^2}{l_{\Gamma}} - \omega_{\Gamma} - \omega_{\text{кр}} + i_{\text{р}}} \quad (6.23)$$

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 разминожки горной выработки производится только для существующих шахт.

Формула, по которой рассчитывают число вагонеток в разминожке (штук), имеет вид:

$$z_{\text{раз}} = \frac{l_{\text{раз}} - l_{\text{эл}}}{l_{\text{в}} + l_{\text{сц}}}$$

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

Если $z > z_{\text{раз}}$, необходимо увеличить длину разминожки до

$$l_{\text{раз}} = z(l_{\text{в}} + l_{\text{сц}}) + l_{\text{зап}}$$

6.16. Определение инвентарного количества электровозов.

Инвентарное количество электровозов (штук) рассчитывают по формуле:

$$N_{\text{н}} = N_{\text{р}} + N_{\text{рез}}$$

где $N_{\text{р}}$ - количество рабочих электровозов;
 $N_{\text{рез}}$ - количество резервных электровозов.

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

$$N_{\text{р}} = \frac{\tilde{t}_{\text{р}}}{\tilde{t}}$$

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

$$\tilde{\tau}_p = \tilde{\tau}_{pg} + \tilde{\tau}_л,$$

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

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

$$\tilde{\tau}_{pg} = \frac{1000 \cdot K_H \cdot A_{пп}}{Z \cdot \beta_3 \cdot M \cdot \gamma}, \quad (6.24)$$

где K_H - коэффициент неравномерности выдачи груза. При отсутствии аккумулярующих емкостей $K_H=1,5$. 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;

τ - число возможных рейсов одного электровоза в течение смены, равное

$$\tau = \frac{60 \cdot T_0}{T_p}, \quad (6.25)$$

здесь T_0 - 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 $N_p < 3$ $N_{рез} = 1$; при $N_p = 4+6$ $N_{рез} = 1$; при $N_p = 7+12$ $N_{рез} = 2$; при $N_p \geq 13$ $N_{рез} = 3+4$.

6.17. Сменная производительность одного рабочего локомотива (λ_p , т.км) устанавливается по формуле:

$$\lambda_p = \frac{L \cdot A_{пп}}{N_p} \quad (6.26)$$

Сменная производительность одного инвентарного локомотива ($\lambda_{и}$, т.км) рассчитывается по формуле:

$$\lambda_{и} = \frac{L \cdot A_{пп}}{N_{и}} \quad (6.27)$$

6.18. Расчет необходимого количества вагонеток (секций).

Расчет необходимого 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 аккумулярования груза.

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

$$Z_p = K_{рем} \left[\sum_i^p Z_{иi} \cdot (K_{ми} + N_{рми}) + K_0 \cdot Z_0 + \sum_j^E Z_{зj} (K_{зj} + N_{рзj} + K_{оп}) + Z_3 \cdot f_1 + Z_4 \cdot f_2 \right] (I + K_{пер}) + П_{п} \quad (6.28)$$

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

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

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

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

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

K_0 - коэффициент, учитывающий количество составов, находящихся в околоствольном дворе. При числе электровозов, работающих на горизонте околоствольного двора, до 5 $K_0 = 2+4$; при 6 и более $K_0 = 3+5$;

- 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 ($K_y = 2$);
- $N_{руj}$ - 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 ($K_{пер} = 0,02+0,05$);
- Π_d - 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 повышенным уклоном

6.19. Локомотивную откатку в выработках с повышенным 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 электровазы, 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, допускаются 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 разминожках;
- 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 ЭМ

6.23. Для автоматизации расчетов технологических параметров локомотивной откатки целесообразно применять пакет прикладных программ (ППП-ФБ-2, разработанный институтом Центрогипрошах^х).

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

6.24. ППП позволяет решать на ЭМ следующие задачи:

- расчет длин маршрутов и общей длины рельсовых путей при откатке контактными и аккумуляторными электровозами;
- расчет откатки угля контактными 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 записываются 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;

х) ППП-ФБ-2и соответствующая документация к нему включены в состав подсистемы "Подземный транспорт" ГИП САИР-уголь и находятся в отраслевом фонде алгоритмов и программ (ОФАП) ГИЦ 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.

Входная информация, полученная в результате расчетов с помощью ППП-ФБ-2, распечатывается на АЦУ ЭМ 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/1. Среда функционирования ППП ОС ЕС, версия 6.1 и выше. Необходимый объем оперативной памяти - 250 К. Время выполнения всех расчетов зависит от количества маршрутов и колеблется от 5 до 10 мин.

Расчет параметров электроснабжения электровозной откатки

6.28. Проектирование электроснабжения электровозной откатки осуществляется по III 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:

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

где K_0 - коэффициент одновременности работы электровозов; при $N = 1+2$ $K_0 = 1$, при $N > 2$ определяется по формуле:

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

$I_{\text{ср}}, N_n$ - средний ток (А) и количество однотипных контактных электровозов, перевозящих одинаковый груз и одновременно питающихся от одной подстанции;

$U_{\text{ср}}$ - среднее напряжение на шинах тяговой подстанции, В.

Средний ток электровоза можно вычислить, используя значения тока двигателя I_{Γ} , I_{Π} и времени t_{Γ} , t_{Π} , определенных в п.6.13 по формуле:

$$I_{\text{ср}} = \frac{2 \sum I \cdot t}{\sum t} = \frac{2(I_{\Gamma} \cdot t_{\Gamma} + I_{\Pi} \cdot t_{\Pi})}{t_{\Gamma} + t_{\Pi}}. \quad (6.30)$$

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

$$I_{\text{ср}} = \frac{2(I_{\Gamma} \cdot t_{\Gamma} + I_{\Pi} \cdot t_{\Pi} + I_{\Gamma\Pi} \cdot t_{\Gamma\Pi} + I_{\Pi\Pi} \cdot t_{\Pi\Pi})}{t_{\Gamma} + t_{\Pi} + t_{\Gamma\Pi} + t_{\Pi\Pi}} = \frac{2 \sum I_i \cdot t_i}{\sum t_{\Gamma}}, \quad (6.31)$$

где $\sum t_{\Gamma}$ - 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.1.16.

Далее определяется количество параллельно соединенных агрегатов на тяговой подстанции:

$$n_a = \frac{P}{P_a},$$

где P_a - мощность преобразовательного агрегата, кВт.

Значение P_a округляется до ближайшего большего целого числа и проверяется перегрузочная способность преобразовательной подстанции. Максимальная нагрузка тяговой подстанции (I_{max}, A) 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 ($I_{спт}, A$) 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 АТН-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).

Контактная 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 мм² - 460 А, 85 мм² - 600 А и 100 мм² - 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 выше 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:

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

где $I_{у\text{ср}}$ - средний ток электровоза, работающего по одну сторону от тяговой подстанции, А (определяется по формулам (6.30) и (6.31);

N_y - количество электровозов, одновременно работающих на участке по одну сторону от тяговой подстанции, шт.;

$R_{\text{ср}}$ - сопротивление I км тяговой сети, Ом;

$$R_{\text{ср}} = R_{\text{кс}} + R_p,$$

здесь $R_{\text{кс}}$, R_p - сопротивление I км соответственно контактной сети и рельсового пути;

L_y - длина участка по одну сторону от тяговой подстанции, км;

$R_{\text{по}}$ - сопротивление питающего и отсасывающего фидеров, Ом.

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

$$L_{y.\text{доп}} = \frac{\Delta U_{\text{ср.доп}} - R_{\text{по}} \cdot I_{\text{уср}} \cdot N_y \cdot 0,5}{0,5 \cdot I_{\text{ср}} \cdot R_{\text{ср}} \cdot N_y}, \quad (6.32)$$

где $\Delta U_{\text{ср.доп}}$ - 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:

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

Количество тяговых подстанций

$$n = \frac{L_y}{L_{y.\text{доп}}} \quad (6.33)$$

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 $\Delta U_{\text{ср}}$ (В) вычисляют по упрощенной формуле:

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

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

Q_k - суммарное сечение усиливающего кабеля и контактного провода, мм².

В случае падения напряжения на участке больше допустимого ($\Delta U_{\text{ср}} > 10\%$) 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 ($W_{\text{рк}}$, кВт.ч) рассчитывается по формуле:

$$W_{\text{рк}} = \frac{\alpha_{\text{э}} \cdot U \cdot I_{\text{ср}} \cdot T_{\text{р}}}{6 \cdot 10^4 \cdot \eta_{\text{с}} \cdot \eta_{\text{п}}}, \quad (6.35)$$

где $\alpha_{\text{э}}$ - коэффициент, учитывающий расход энергии во время маневров. При реостатных системах управления контактными электровозами $\alpha_{\text{э}} = 1,15 + 1,40$; при тиристорных $\alpha_{\text{э}} = 1,05 + 1,1$;

$\eta_{\text{с}}$ - КПД тяговой сети, равный 0,9-0,95;

$\eta_{\text{п}}$ - 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)

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

Расход электроэнергии на шинах ЦПП (кВт.ч)

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

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

Удельный расход электроэнергии (b , кВт.ч/ткм)

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

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

$$W_a = \frac{\alpha_{э} \cdot U_{ср} \cdot I_{ср} \cdot T_p}{6 \cdot 10^4 \cdot \eta_{\sigma} \cdot \eta_{з\text{у}}} \quad (6.38)$$

где $\eta_{з\text{у}}$ - КПД зарядного устройства (принимается по инструкции завода-изготовителя);

η_{σ} - общий энергетический КПД аккумуляторной батареи ($\eta_{\sigma} = 0,3$).

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

$$W_{са} = W_a \cdot \tilde{\tau}$$

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

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

6.30. Возможное число рейсов электровоза до полного разряда аккумуляторной батареи

$$\tilde{\tau}_{раз} = \frac{A^1}{L \cdot U_{у.ср} \cdot I_{ср} \cdot T_p} \quad (6.40)$$

где A^1 - энергоемкость тяговой батареи аккумуляторного электровоза, кВт.ч.

6.31. Количество зарядных устройств принимает 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_{σ} , кВт.ч) потребная

для работы электровоза в течение смены

$$A_{\sigma} = \frac{\alpha \cdot n \cdot U_p \cdot (I_r \cdot t_r + I_p \cdot t_p)}{6 \cdot 10^4} \cdot \tilde{\tau} , \quad (6.41)$$

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

n - число электродвигателей электровоза, шт.;

U_p - среднеразрядное напряжение батареи, В;

I_r, I_p - установившийся ток двигателя во время движения электровоза с грузом и порожняком, А.

Потребное число рабочих батарей на один электровоз (шт.)

$$m_{pб} = \frac{A_{\sigma}}{A^1} ,$$

где A^1 - энергоемкость одной батареи, кэт.ч.

Общее количество батарей на один электровоз

$$m_0 = m_{pб} + m^1_{зар} ,$$

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

Общее количество батарей

$$m = m_0 \cdot N + m_p ,$$

где m_p - число резервных батарей, находящихся одновременно под зарядкой, шт.

7. ТРАНСПОРТ ГОРНОЙ МАССЫ ИЗ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЕВ

7.1. 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 пневмошассином 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 резиновыми 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 $\alpha \leq \pm 10^\circ$ и протяженностью более 700-800 м проводить с использованием специального телескопического проходческого конвейера типа ЛТТ80. В качестве средства вспомогательного транспорта принимать монорельсовые дороги типа ДМКМ;

- в выработках протяженностью менее 700-800 м, $\alpha \leq \pm 12^\circ$ 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 ВС59 или ВС159, причем выработки протяженностью до 350-400 м проходить с использованием одного вагона, а выработки протяженностью $350-400 \text{ м} \leq L \leq 700-800 \text{ м}$ - с двумя последовательно работающими вагонами.

При проведении выработок по углю и смешанным забоем с коэффициентом присечки до 0,4 сечением в свету $7,3 \text{ м}^2$ и выше применять самоходные вагоны ВС59 грузоподъемностью 5,0 т; при коэффициенте присечки более 0,4 и сечении в свету $9,6 \text{ м}^2$ и более применять вагоны ВС159 грузоподъемностью 15,0 т;

- при наклоне выработок более -10° 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 приемственности, выработки с углом наклона $\leq \pm 10^\circ$ следует проходить с использованием проходческого конвейера типа ЛТТ80; при больших углах наклона (более $\pm 10^\circ$) 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 раздельными бункерами.

При этом, при проведении выработок протяженностью до 700–800 м, $\alpha \leq \pm 12^\circ$ 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 переоборудование 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 резиноканевой лентой или конвейеров с резинотросовой лентой, рекомендуется использовать проходческий конвейер типа ИЛП180.

В качестве средств вспомогательного транспорта по выработке рекомендуется применять монорельсовые дороги типа 6ДКУ, ДМКМ, ДКУ или напочвенные дороги ДКН1 до $\pm 10^\circ$, ДКН-1 до $\pm 6^\circ$, ДКН-2 до $\pm 20^\circ$.

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 ПП1 в комплексе с накладно-вкладными относторонними съездами конструкции "Южгипрошахт"; при обмене одиночными вагонетками эти же съезды или перекатные платформы типа ПП1-900 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.

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

7.16. 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 приемственности, 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).

7.17. 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.

7.18. 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 работе 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:

$$L_{\text{опт.пер.}} = \sqrt{\frac{2 t_{\text{пер.}} K_z V_v v}{S_{\text{пр.}} K_p}}, \text{ м,}$$

где $t_{\text{пер.}}$ - затраты времени на переноску средств, мин;
 K_z - коэффициент заполнения вагонетки;
 V_v - емкость вагонетки, м³;
 v - средняя скорость движения вагонетки, м/мин;
 $S_{\text{пр.}}$ - сечение выработки в проходке, м²;
 K_p - коэффициент разрыхления горной массы.

7.20. Наиболее эффективным средством обмена являются односторонние накладно-выкладные 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 расходимых 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. 4.8+4.13 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 использовании 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 $350-400 \text{ м} \leq L < 700-800$ м). 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.

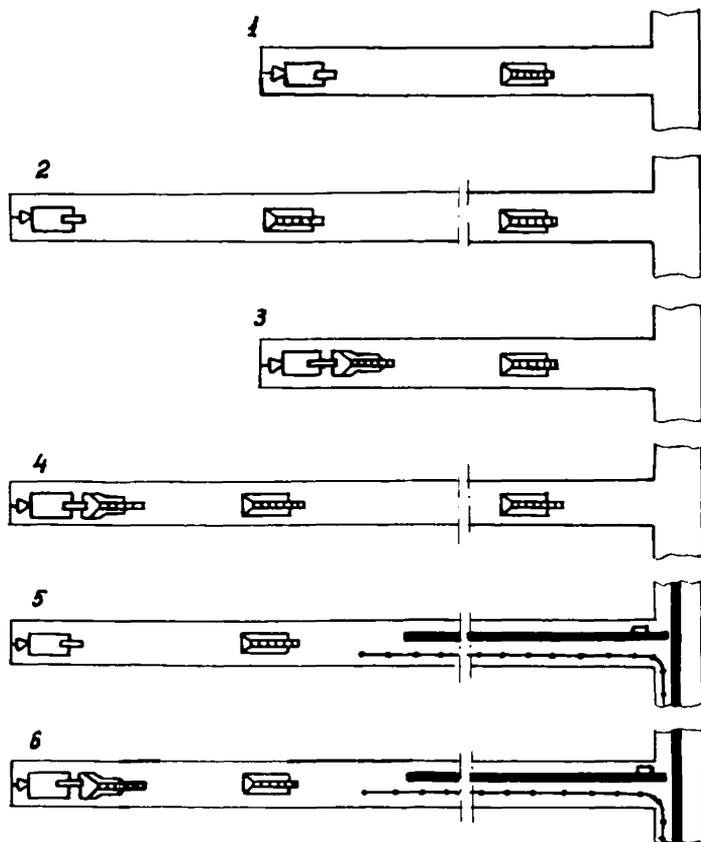
На рис. 7.1. показаны возможные схемы откатки самоходными вагонами, которые могут быть использованы при проведении выработок. Схемы отличаются между собой количеством самоходных вагонов и наличием или отсутствием бункер-перегрузателя.

Схема 1. 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.7.1, 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.7.1, схема 6).

СХЕМЫ ОТКАТКИ САМОХОДНЫМИ ВАГОНАМИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК



Условные обозначения



Комбайн



Электрокабельный
самоходный вагон



Бункер-перегрузатель

Рис.7.1.

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. 7.1 приведены рекомендуемые наборы транспортного оборудования для наиболее типичных горнотехнических условий проведения подготовительных выработок.

Таблица 7.1

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
1	2	3	4	5	6
1.	Ленточный конвейер и моно-рельсовая дорога	Тот же тип ленточного конвейера, что и при эксплуатации выработки	Скребокый конвейер СР-70М. Перегрузатель ППЛ-1к	Тот же тип моно-рельсовой дороги, что и при эксплуатации выработки	Нет ^{x)}
		—	Самоходный вагон ВС5Э, ВС15Э	—	Самоходный вагон ВС5Э или ВС15Э
2.	Ленточный конвейер и рельсовый путь	Тот же тип ленточного конвейера, что и при эксплуатации выработки	СР-70М, ППЛ-1к	Рельсовый	Рельсовый
		Электровозная откатка	Рельсовый, средство обмена накладно-вкладной съезд ЮГШ	Рельсовый	Рельсовый
3.	Рельсовый транспорт	Электровозная откатка ($\alpha < \pm 3^\circ$)	Рельсовый, средство обмена - съезд ЮГШ	Рельсовый	Рельсовый

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6
		Бесконечная откатка ($\alpha = \pm 3^{\circ} + \pm 8^{\circ}$)	Рельсовый, средство обмена - тупиковая разминка или перекатное устройство типа ППР	Рельсовый	Рельсовый
		Ленточный телекопический проходческий конвейер ЛТП80 ($\alpha = \pm 3^{\circ} + \pm 10^{\circ}$)	Мостовой перегружатель	Напочвенная дорога	Нет ^{x)}
		Концевая откатка ($\alpha > 10^{\circ}$)	Рельсовый, средство обмена - тупиковая разминка	Рельсовый	Рельсовый
		Самоходные вагоны ВС59 или ВС159 ($\alpha = \pm 12^{\circ}$, несущая способность почвы не менее 2МПа, L _{выр} не более 700-800 м)	Самоходные вагоны ВС59 или ВС159	Самоходные вагоны ВС59 или ВС159	Самоходные вагоны ВС59 или ВС159
4. Монорельсовая дорога		Ленточный телекопический проходческий конвейер ЛТП80	Мостовой перегружатель	Тот же тип монорельсовой дороги, что и при эксплуатации выработки	Нет ^{x)}
		Электровозная откатка ($\alpha < \pm 3^{\circ}$)	Рельсовый, средство обмена - съезд ЮГШ	Рельсовый	Рельсовый

1	2	3	4	5	6
		Самоходные вагоны ВС58 или ВС158 ($L_{\text{впр}} \leq 700-800 \text{ мм}$; $\alpha \leq \pm 12^\circ$)	Самоходные вагоны ВС58 или ВС158	Самоходные вагоны ВС58 или ВС158	Самоходные вагоны ВС58 или ВС158
5. Напочвенная дорога	Ленточный телескопический проходческий конвейер ЛТП80 ($\alpha \leq \pm 10^\circ$)	Мостовой перегружатель	Тот же тип напочвенной дороги, что и при эксплуатации выработки	Нет ^{X)}	
	Концевая откатка ($\alpha > 10^\circ$)	Средство обмена вагонеток - тупиковая разминовка	Тот же тип напочвенной дороги, что и при эксплуатации выработки	Рельсовый	
6. Не оборудуется транспортом	Ленточный телескопический проходческий конвейер ЛТП80 ($L_{\text{впр}} > 700-800 \text{ мм}$; $\alpha \leq \pm 10^\circ$)	Мостовой перегружатель	Монорельсовая или напочвенная дорога	Нет ^{X)}	
	Самоходные вагоны ВС58 или ВС158 ($L_{\text{впр}} \leq 700-800 \text{ мм}$; $\alpha \leq \pm 12^\circ$)	Самоходные вагоны ВС58 или ВС158	Самоходные вагоны ВС58 или ВС158	Самоходные вагоны ВС58 или ВС158	

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6
	Электровозная от- катка ($\alpha < \pm 3^{\circ}$)	Рельсовый, сред- ство обмена - съезд ЮГШ	Рельсовый	Рельсовый	Рельсовый
	Скребоквые кон- вейеры типа СР-70М ($f_{кр} \leq 4$)	Те же скребоквые конвейеры	Монорельсовые или напочвен- ные дороги	Нет ^{х)}	
	Скребоквые кон- вейеры типа СР-70М ($f_{кр} \leq 4$)	Те же скребоквые конвейеры	Рельсовый	Рельсовый	Рельсовый

х) 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 ТГНЗ, машина подвесная грузопроходческая МПГ, подъемник электрический ПЭ (НПО "Углемеханизация"), тягач-подъемник ТП (НПО "Углемеханизация"), грузо-подъемное транспортное устройство на монорельсовом ходу (ПечорНИИпроект), бурокрепежный комплекс МБК-1 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 существующими и перспективными 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° .

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

Во всех остальных случаях конвейер должен быть выключен, а линия управления им заблокирована от несанкционированного включения.

Откатка 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, ДКНІ, ДКНІІ, ДКНІІІ) - 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 регламентированного 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 продвижения;
- 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. 8.1 - 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.1.20.

8.10. Для наклонных подъемов следует принимать круглопрядные канаты двойной связки с линейным и точечно-линейным касанием проволок по ГОСТам 7668-80, 3077-80 и 3079-80.

8.11. 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.

8.12. Для вновь проектируемых установок выбор подъемной машины, электродвигателя и каната для одноконцевого наклонного подъема производится по заданным объемам сменных и суточных перевозок, горно-техническим условиям (углы наклона, длина откатки) и по числу вагонеток, работающих в наклонных выработках.

8.13. Определение числа вагонеток (платформ) в составе из условия прочности сцепки осуществляется по формуле:

- для грузового подъема

$$Z \leq \frac{P_{сц}}{(G + G_0) \cdot (\omega \cos \alpha_{max} + \sin \alpha_{max}) Q}, \quad (8.1)$$

- 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. 8.1);
 α_{max} - максимальный угол наклона рельсовых путей, градус;
 Q - ускорение свободного падения, м/с².

Таблица 8.1

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					
	1-5	6-9	10 и более	1-5	6-9	10 и более
до 1	0,026	0,036	0,040	0,039	0,054	0,060
1 - 2	0,022	0,028	0,033	0,030	0,042	0,050
2 - 3	0,016	0,022	0,027	0,024	0,033	0,040
более 3	0,015	0,020	0,024	0,022	0,030	0,030

- для пассажирского подъема

$$Z \leq \frac{P_{ск}}{(90 \Pi_{\text{п}} + G_0) \cdot (\omega \cdot \cos \alpha_{\text{max}} + \sin \alpha_{\text{max}}) \gamma}, \quad (8.2)$$

где 90 - средняя масса одного пассажира, кг;

$\Pi_{\text{п}}$ - 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 $Z < 12 + 15$, при $L_{\text{в}} < 2700$ мм и $Z < 8 + 10$, при $L_{\text{в}} > 2800$ мм ($L_{\text{в}}$ - длина вагонетки или платформы, мм).

8.14. Определение необходимого числа вагонеток в грузовом составе Z из расчета обеспечения заданного объема перевозок осуществляется по формуле:

$$Z = \frac{A_{\text{сут}} \cdot K_{\text{р}} \cdot T_{\text{ц}}}{T_{\text{м}} \cdot 3,6 \cdot G}, \quad (8.3)$$

где $T_{\text{ц}}$ - продолжительность цикла, см. формулу (8.43);

$T_{\text{м}}$ - нормативное время работы подъема в сутки, см. формулу (8.17),

$K_{\text{р}} = 1,5$ - 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 I и длины значение $P_{\text{к}}^1$, даН, определяется по наибольшему допустимому усилию в канате:

$$P_{\text{к}}^1 = \frac{Z \cdot (G + G_0) \cdot (\omega^1 \cdot \cos \alpha_{\text{max}} + \sin \alpha_{\text{max}})}{\frac{G_{\text{в}}}{m \cdot \gamma_0} - L_{\text{р}} (\omega_{\text{к}}^1 \cdot \cos \alpha_{\text{ср}} + \sin \alpha_{\text{ср}})}, \quad (8.4)$$

где $G_{\text{в}} = (140 + 180) \cdot 10^7$, Н/м² - 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 $m = 9,0$);

$\gamma_0 = 830000 + 930000$ Н/м³ - приведенная удельная масса каната (в среднем $\gamma_0 = 900000$ Н/м³);

$\omega_k^1 = 0,15 + 0,35$ - коэффициент сопротивления движению каната при трении о ролик и почву (обычно принимают $\omega_k^1 = 0,3$);

L_p - расчетная длина каната вне барабана подъемной машины, м;

α_{cp} - средний угол наклона рельсовых путей, градус.

$$\alpha_{cp} = \frac{L_1 \cdot \alpha_1 + L_2 \cdot \alpha_2 + \dots + L_n \cdot \alpha_n}{\sum_i L_i}, \quad (8.5)$$

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 машин определяется по формуле:

$$L_p = L + L_{з.н} + L_{к.х.}, \quad (8.6)$$

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 I и каната (P_k^1) в соответствии с таблицами ГОСТов из условия, что масса I и принятого каната (P_k) должна быть равна или больше значения, рассчитанного по наибольшему статическому усилию, действующему на канат, т.е.

$$P_k \geq P_k^1. \quad (8.7)$$

Фактический запас прочности принятого каната определяется по формуле:

$$m^1 = \frac{a_{раз}}{S_{ст.мах}^*}, \quad (8.8)$$

где $a_{раз}$ - суммарное разрывное усилие всех проволок, принятое в соответствии с ГОСТом на канат, Н;

$S_{ст.мах}$ - максимальное статическое натяжение, Н;
 при грузовом подъеме $S_{ст.мах}$ определяется по формуле:

$$S_{ст.гр.мах} = \left\{ [Z(G + G_0) + Q_G] \cdot (\omega^1 \cdot \cos \alpha_{мах} + \sin \alpha_{мах}) + P_k^1 \cdot L_p \cdot (\omega_k^1 \cdot \cos \alpha_{cp} + \sin \alpha_{cp}) \right\} Q; \quad (8.9)$$

при пассажирском подъеме -

$$S_{\text{ст.п. макс}} = \{ [Z \cdot (90 - \Pi_{\text{н}} + G_0) + Q_G] \cdot (\omega \cdot \cos \alpha_{\text{max}} + \sin \alpha_{\text{max}}) + P_{\text{к}} \cdot L_{\text{р}} (\omega_{\text{к}}' \cdot \cos \alpha_{\text{ср}} + \sin \alpha_{\text{ср}}) \} Q, \quad (8.10)$$

где Q_G - масса балласта, необходимая для осуществления самокатного движения, кг.

8.17. Проверка массы состава на самокатное движение.

При малых углах наклона рельсового пути ($\alpha_{\text{min}} = 5 - 9^\circ$) при вводится 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.

$$F_{\text{дв.}} \geq F_{\text{т}}, \quad (8.11)$$

где $F_{\text{дв.}}$ - значение силы тяги, Н, определяется по формулам: при спуске порожних вагонеток (платформ) по уклону

$$F_{\text{дв.}} = [(Z \cdot G_0 + Q_G) \cdot (\sin \alpha_{\text{min}} - \omega \cdot \cos \alpha_{\text{min}}) + P_{\text{к}} \cdot L_{\text{с}} \cdot (\sin \alpha_{\text{ср}} - \omega_{\text{к}}' \cdot \cos \alpha_{\text{ср}})] Q; \quad (8.12)$$

при спуске груза по бремсбергу

$$F_{\text{дв.}} = \{ [Z \cdot (G_0 + G) + Q_G] \cdot (\sin \alpha_{\text{min}} - \omega \cdot \cos \alpha_{\text{min}}) + P_{\text{к}} \cdot L_{\text{с}} \cdot (\sin \alpha_{\text{ср}} - \omega_{\text{к}}' \cdot \cos \alpha_{\text{ср}}) \} Q, \quad (8.13)$$

здесь α_{min} - минимальный угол наклона рельсовых путей, градус;

$L_{\text{с}}$ - расстояние от оси подъемной машины до конца участка пути с минимальным углом наклона α_{min} , м;

$F_{\text{т}}$ - 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_{δ} и каната d_k должно быть $D_{\delta} \geq 60 \cdot d_k$, а минимальная ширина барабана должна соответствовать длине наматываемого каната.

При определении ширины барабана учитывается, что в соответствии с ПБ для всех видов подъемов при $\alpha \leq 60^\circ$ допускается три слоя навивки каната.

При наличии более одного слоя навивки, реборда барабана должны выступать над верхним слоем на $2,5 d_k$.

Ширина навивочной поверхности однобарабанной подъемной машины с цилиндрическим барабаном (без учета увеличения диаметра навивки очередным слоем) определяется по формуле:

$$B_{\delta} = \left(\frac{L_p + L' - L_x}{\pi \cdot D_{\delta} \cdot n_c} + n_T + n_q \right) \cdot \left(\frac{d_k + \varepsilon}{1000} \right), \text{ м.} \quad (8.14)$$

Более точно значение B_{δ} определяется с учетом увеличения диаметра каната при навивке и числа слоев навивки по формуле:

$$B_{\delta} = \left\{ \frac{L_p + L' - L_x}{\pi \cdot n_c [D_{\delta} + d_k (n_c - 1)]} + n_T + n_q \right\} \frac{d_k + \varepsilon}{1000}, \text{ м.} \quad (8.15)$$

где L' = 30 + 40 м - резервная длина каната, компенсирующая отрезаемые куски каната для испытания (при сроке службы каната 3 года);

L_x - длина канатного ходка, м (принимается из условия привязки камеры подъемной машины);

n_c - число слоев навивки;

n_T - число витков трения ($n_T \geq 3$ при барабанах, футерованных деревом или пластмассой, и $n_T \geq 5$ при барабанах, не футерованных фрикционными материалами);

n_q - дополнительные витки, учитывающие незаполненную 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_k , мм 20-30 более 30¹

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 хода должна быть не менее длины, определяемой по условию соблюдения угла деформации ($10^\circ 30'$).

Тип подъемной машины	Ц-1,2х1	Ц-1,6х1,2	Ц-2х1,5	Ц-2х2	Ц-3х2,2
Допустимая длина канатного хода, L_x , м	20	25	30	40	42

8.19. Предварительный расчет мощности электродвигателя, (кВт)

$$N = \frac{S_{ст.мах} \cdot 0,95 \cdot V_{мах}}{1000 \cdot \eta_{з.н.}}, \quad (8.16)$$

где $V_{мах}$ - принятая скорость подъема, не превышающая 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

$$T_x = K_p \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot T_{ц} \cdot \Pi_i \leq T_M, \quad (8.17)$$

где T_M - нормативное время работы подъема в сутки, принимается для вновь проектируемых шахт - 18 ч, для действующих и реконструируемых - 20 ч;

$T_{ц}$ - продолжительность цикла, с;

Π_i - требуемое число подъемов (спусков) вагонок с углем или породой из подготовительных забоев и от ремонта выработок, платформ со вспомогательными материалами и оборудованием.

Число Π_i определяется по формуле:

$$\Pi_i = \frac{A}{z \cdot G}, \quad (8.18)$$

где A - количество груза, проходящего через наклонную выработку в сутки, т.

Время (мин) пассажирских перевозок на подъем и спуск людей (смены)

$$T_{\text{ПП}}^I = \frac{T_{\text{П}} \cdot N_{\text{л}}}{60 \cdot \Pi_{\text{л}} \cdot Z} \leq T_{\text{Н}}, \text{ мин.} \quad (8.19)$$

где $T_{\text{Н}}$ - регламентируемое время на подъем (спуск) смены по участку, мин;

$N_{\text{л}}$ - 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)

$$T_{\text{П}} = \sum t_i + \sum t_k + T_{\text{П}}, \text{ с.} \quad (8.20)$$

В общем виде, при построении диаграммы работы, учитываются затраты времени ($\sum t_i$): при ускоренном (t_y), равномерном (t_p) и замедленном (t_3) движениях по заездам и по наклонной выработке.

К затратам времени на выполнение вспомогательных операций ($\sum t_k$) относится время: выборки зазоров в слотеме (1,5 с); перевода стрелки (10 с); перецепки каната (при грузовом подъеме) и пауза ($\theta = 100 + 120$ с); изменения направления движения и др. Пауза $T_{\text{П}}$ учитывается при подъеме-спуске людей.

Время паузы на посадочных площадках определяется по формуле:

$$T_{\text{П}} = 2 \cdot [K_1 \cdot (t_n + t_{\text{в}} + t_{\text{доп}} \cdot Z) + t_c], \text{ с.} \quad (8.21)$$

где K_1 - коэффициент, учитывающий тип посадочной площадки, $K_1 = 1$ - при двусторонних и 1,25 - при односторонних посадочных площадках;

$t_{\text{в}}, t_n$ - время соответственно на выход и посадку на одно сидение (принимается в соответствии с рекомендациями, указанными в табл. 9.3);

$t_{\text{доп}}$ = 3 с - дополнительное время, зависящее от числа вагонеток в составе;

Z - число вагонеток в составе;

t_c = 5 с - время на подачу сигнала.

Продолжительность ускоренного (замедленного) и равномерного движения состава определяется из выражений:

$$t_{y(z)} = \frac{v_i}{j_{iy(z)}}, \text{ с;} \quad (8.22)$$

$$t_p = \frac{L_{in}}{v_i'}, \text{ с;} \quad (8.23)$$

где v_i , v_i' - соответственно скорость движения при ускоренном (замедленном) и равномерном движении, м/с;
 $j_{iy(z)}$ - ускорение (замедление), м/с²;
 L_{in} - путь, проходимый составом с равномерной скоростью, м, определяется по формуле:

$$L_{in} = L_0 - (L_y + L_z), \text{ м;} \quad (8.24)$$

здесь L_0 - длина всего участка пути, м, принимается по проекту с учетом схемы маневровых работ на заездах, м;

L_y, L_z - длина участка пути, проходимого в соответствии с ускоренным или замедленным движением, м.

Значения $v_i, v_i', j_{iy(z)}$ для различных участков трассы приведены ниже:

Параметры	v_i х), м/с	v_i' хх), м/с	$j_{iy(z)}$, м/с ²
Заезд	1,5	1,0	0,3
Наклонная выработка..	5 ^{ххх})		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:

$$v_p = \frac{0,95 \cdot \pi \cdot D_g \cdot n_{qv}}{60 \cdot i_{ред}} \leq v_{max}, \text{ м/с;} \quad (8.25)$$

где n_{qv} - частота вращения вала электродвигателя, об/мин, определяется из выражения:

х) при перевозке груза, хх) при перевозке людей,

ххх) при скинговом подъеме составляет 7 м/с.

ТАХОГРАММА РАБОТЫ ПОДЪЕМА

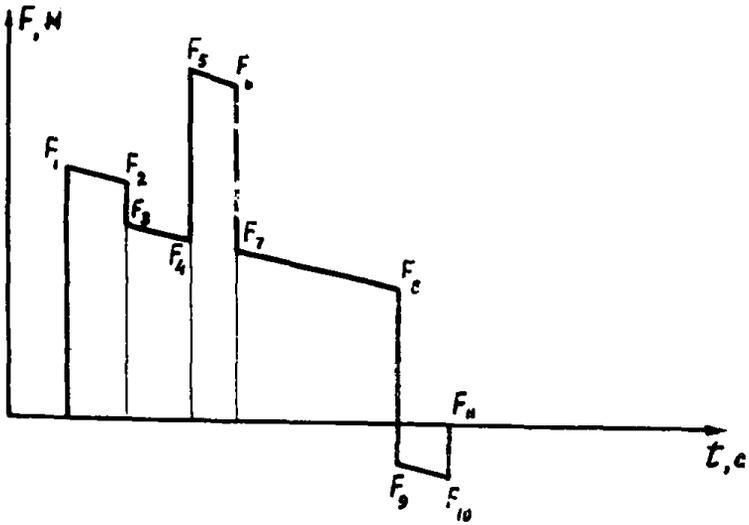
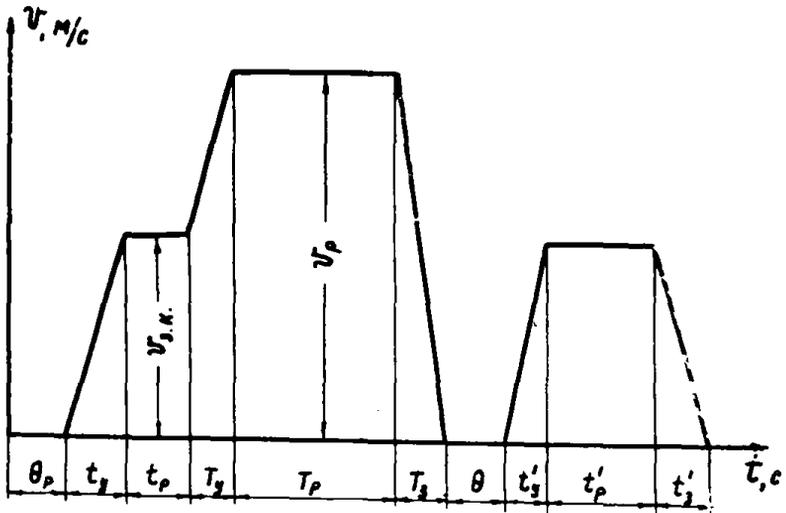


Рис.8.1

$$n_{\text{ред}} = \frac{60 \cdot v_{\text{гидр}}}{\pi \cdot D_{\delta}} ; \quad (8.26)$$

$i_{\text{ред}}$ - передаточное число редуктора машины.

По полученному значению принимается каталожная частота вращения вала электродвигателя и по формуле (8.25) определяется расчетная скорость v_p .

Время ускоренного и замедленного движения на заезде нижней приемной площадки:

$$t_{y(z)} = \frac{v_{\text{зк}}}{j_{y(z)}}, \text{ с.} \quad (8.27)$$

где $v_{\text{зк}}$ - скорость движения на закруглении и стрелках, принимается 1,5 м/с.

Путь, проходимый составом:

за время $t_{y(z)}$ со скоростью $v_{\text{зк}}$

$$l_0 = 0,5 \cdot v_{\text{зк}} \cdot t_{y(z)}, \text{ м;} \quad (8.28)$$

по заезду с равномерной скоростью

$$l_1 = L_{\text{эн}} - l_0, \text{ м.} \quad (8.29)$$

где $L_{\text{эн}}$ - длина заезда нижней приемной площадки (со стрелочным переводом), м.

Время равномерного движения состава по заезду:

$$t_p = \frac{l_1}{v_{\text{зк}}}, \text{ с.} \quad (8.30)$$

Время ускоренного движения состава на прямолинейном участке:

$$t_y = \frac{v_p - v_{\text{зк}}}{j_{yп}}, \text{ с.} \quad (8.31)$$

Путь ускоренного движения на прямолинейном участке:

$$L_{п} = \frac{v_p + v_{\text{зк}}}{2} \cdot t_y, \text{ м.} \quad (8.32)$$

Время замедленного движения на прямолинейном участке:

$$t_3 = \frac{v_p}{j_{зп}}, \text{ с.} \quad (8.33)$$

Путь замедленного движения на прямолинейном участке:

$$L_{\text{зп}} = \frac{v_p}{2} \cdot t_3, \text{ м.} \quad (8.34)$$

Путь на прямолинейном участке при равномерном движении:

$$L_n = L_c - (L_0 + L_1 + L_n + L_{\text{зп}}), \text{ м,} \quad (8.35)$$

где L_c - длина пути, проходимая составом от нижней приемной площадки до стрелочного перевода, расположенного на заезде верхней приемной площадки, м,

$$L_c = L_{\text{пс}} + L_{\text{зп}}, \text{ м,} \quad (8.36)$$

здесь $L_{\text{пс}}$ - 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:

$$T_p = \frac{L_n}{v_p}, \text{ с.} \quad (8.37)$$

Время ускоренного и замедленного движения на заезде верхней приемной площадки:

$$t'_{y(a)} = \frac{v_{\text{зк}}}{j_y(a)}, \text{ с.} \quad (8.38)$$

Путь, проходимый составом за время ускоренного (замедленного) движения:

$$L'_{y(a)} = 0,5 \cdot v_{\text{зк}} \cdot t'_{y(a)}, \text{ м.} \quad (8.39)$$

Путь, проходимый составом на заезде верхней приемной площадки с равномерной скоростью:

$$L'_1 = L_{\text{зп}} - (L'_y + L'_3), \text{ м.} \quad (8.40)$$

Время движения состава с равномерной скоростью на заезде верхней приемной площадки:

$$t_p = \frac{L'_1}{v_{\text{зк}}}, \text{ с.} \quad (8.41)$$

Продолжительность цикла:

$$T_{\text{ц}} = 2(t_{y(s)} + t_p + t_{y(s)} + T_p + t'_{y(s)} + t'_p) + \sum t_{\text{к}} + T_{\text{ц}}, \text{ с.} \quad (8.42)$$

8.22. Суточный баланс времени работы подъемной установки при грузовом подъеме:

$$T_{\text{сут}} = K_p \cdot 0,28 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{ц}} \cdot n_i + T_0 \leq 24,0, \text{ ч.} \quad (8.43)$$

где T_0 - 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:

$$T_{\text{ц}} = \frac{2 \cdot L}{v_{\text{ср}}} + T_{\text{п}}, \text{ с.} \quad (8.44)$$

где $T_{\text{п}}$ - время паузы на посадочных площадках. Определяется по формуле (8.21).

8.23. Динамика подъема на примере семипериодной диаграммы.

Сумма приведенных масс подъемной установки:

$$\sum M_{\text{пр}} = P_{\text{м}} + P_{\text{рот}} + P_{\text{ред}} + Z \cdot G_0 + Z \cdot G + (6 \cdot \pi \cdot D_{\text{б}} + L_p + L) P_{\text{к}}, \quad (8.45)$$

где $P_{\text{м}}$ - приведенная масса подъемной машины без редуктора, кг,

$$P_{\text{м}} = \frac{G \cdot D_{\text{рот}}^2 \cdot 10^3}{G \cdot D_{\text{бар}}^2}, \quad (8.46)$$

здесь $G \cdot D_{\text{бар}}^2$ - маховой момент барабана подъемной машины, $\text{кН} \cdot \text{м}^2$.

Приведенная масса ротора электродвигателя, кг:

$$P_{\text{рот}} = \frac{G \cdot D_{\text{рот}}^2 \cdot 10^3}{G \cdot D_{\text{бар}}^2} \cdot i_{\text{ред}}^2, \quad (8.47)$$

где $G \cdot D_{\text{рот}}^2$ - маховой момент ротора электродвигателя, $\text{кН} \cdot \text{м}^2$.

Приведенная масса редуктора, кг:

$$P_{ред} = \frac{G \cdot D_{ред}^2 \cdot 10^8}{G \cdot D_{бар}^2}, \quad (8.48)$$

где $G D_{ред}^2$ - маховой момент редуктора, приведенный к тихоходному валу, $\text{kH} \cdot \text{м}^2$.

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, H , при различных этапах движения:

в начале ускоренного движения по заезду:

$$F_1 = F_{ист} + \sum M_{пр} \cdot j_{з.у}, \quad (8.49)$$

$$F_{ист} = 1,15 q \{ [z(G + G_0) + Q_G] \cdot (\sin \alpha_{ср} + \omega \cdot \cos \alpha_{ср}) + P_K \cdot L_p \cdot (\sin \alpha_{ср} + \omega'_K \cdot \cos \alpha_{ср}) \}; \quad (8.50)$$

в конце ускоренного движения по заезду:

$$F_2 = F_1 - P_K \cdot l_0 \cdot q \cdot (\sin \alpha_{ср} + \omega'_K \cdot \cos \alpha_{ср}); \quad (8.51)$$

в начале равномерного движения по заезду:

$$F_3 = F_2 - \sum M_{пр} \cdot j_p; \quad (8.52)$$

в конце равномерного движения по заезду:

$$F_4 = F_3 - P_K \cdot L_1 \cdot q \cdot (\sin \alpha_{ср} + \omega'_K \cdot \cos \alpha_{ср}); \quad (8.53)$$

в начале ускоренного движения на прямолинейном участке:

$$F_5 = F_4 + \sum M_{пр} \cdot j_n; \quad (8.54)$$

в конце ускоренного движения на прямолинейном участке:

$$F_6 = F_5 - P_K \cdot L_n \cdot q \cdot (\sin \alpha_{ср} + \omega'_K \cdot \cos \alpha_{ср}); \quad (8.55)$$

в начале равномерного движения на прямолинейном участке:

$$F_7 = F_6 - \sum M_{пр} \cdot j_n; \quad (8.56)$$

в конце равномерного движения на прямолинейном участке:

$$F_8 = F_7 - P_K \cdot L_n \cdot Q \cdot (\sin \alpha_{cp} + \omega_k^1 \cdot \cos \alpha_{cp}); \quad (8.57)$$

в начале замедленного движения на прямолинейном участке:

$$F_9 = F_8 - \sum M_{пр} \cdot j_n; \quad (8.58)$$

в конце замедленного движения на прямолинейном участке:

$$F_{10} = F_9 - P_K \cdot L_3^1 \cdot Q \cdot (\sin \alpha_{cp} + \omega_k^1 \cdot \cos \alpha_{cp}); \quad (8.59)$$

усилие в начале движения на заезде верхней приемной площадки:

$$F_{11} = F_{11ст} = F_9 - P_K \cdot L_4^1 \cdot Q \cdot (\sin \alpha_{cp} - \omega_k^1 \cdot \cos \alpha_{cp}); \quad (8.60)$$

в конце движения на заезде верхней приемной площадки:

$$F_{12} = F_{12ст} = \frac{F_{11ст} \cdot t_4^1 + F_{14} \cdot t_3^1}{t_4^1 + t_3^1}; \quad (8.61)$$

в начале замедленного движения на заезде верхней приемной площадки:

$$F_{13} = F_{12} - \sum M_{пр} \cdot j_3; \quad (8.62)$$

в конце замедленного движения на заезде верхней приемной площадки:

$$F_{14} = F_{14ст} - \sum M_{пр} \cdot j_3; \quad (8.63)$$

$$F_{14ст} = I,15 \cdot Q \cdot \{ [Z(G + G_0) + Q_{\sigma}] \cdot (\sin \alpha_{cp} + \omega \cdot \cos \alpha_{cp}) - P_K \cdot L_1^1 \cdot (\sin \alpha_{cp} + \omega^1 \cdot \cos \alpha_{cp}) \}. \quad (8.64)$$

8.24. Эффективная мощность и выбор электродвигателя.

Мощность электродвигателя определяется по формуле:

$$N_{эф} = \frac{F_{эф} \cdot v_p}{102 \cdot \eta_{з.п}}, \quad \text{кВт.} \quad (8.65)$$

Эффективное усилие $F_{эф}$ (Н) определяется только по положительным усилиям:

$$F_{эф} = \sqrt{\frac{(F_1^2 + F_2^2) \cdot 0,5 \cdot t_4 + (F_3^2 + F_4^2) \cdot 0,5 \cdot t_p + (F_5^2 + F_6^2) \cdot 0,5 \cdot t_4 + T_p + (t_4 + t_p + t_{уп} + t_3) \cdot 0,5 + I/3 \cdot Q_{п}}{}}$$

$$\rightarrow \frac{+(F_7^2 + F_7 \cdot F_8 + F_8^2) \cdot I/3 \cdot T_p + (F_9^2 + F_{10}^2) \cdot 0,5 \cdot t_s}{\cdot} \quad (8.66)$$

В соответствии с найденным значением $N_{\text{эф}}$ по каталогу выбирается двигатель, установленная мощность которого ($N_{\text{уст}}$) должна быть $N_{\text{уст}} \geq N_{\text{эф}}$.

Проверка выбранного двигателя по нагреву, на перегрузку по максимальному значению усилия на окружности навивки производится по формуле:

$$\gamma_p = 1,3 \frac{F_{\text{max}}}{F_{\text{ном}}} \leq \gamma_{\text{доп}} \quad (8.67)$$

где F_{max} - максимальное усилие в течение цикла (принимается по диаграмме усилий), Н;

$F_{\text{ном}}$ - номинальное усилие, развиваемое двигателем, Н:

$$F_{\text{ном}} = \frac{1000 \cdot N_{\text{уст}} \cdot \eta_{\text{э.п.}}}{U_p} \quad (8.68)$$

Кратковременная перегрузка для подъемных установок с асинхронным двигателем принимается в пределах $\gamma_{\text{доп}} = 2 + 3$, где $\gamma_{\text{доп}}$ - допустимая величина кратковременной перегрузки электродвигателя (принимается по каталогу).

Если $\gamma_p > \gamma_{\text{доп}}$, 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:

$$j_{pi} \geq j_{\text{min}} \quad (8.69)$$

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 .

$$j_{pi} = \frac{[(Z \cdot G_0 + Q_0) \cdot (i - \omega) + P_K \cdot L \cdot (i - \omega_K)] \cdot g}{Z \cdot G_0 + Q_0 + P_K \cdot L_i} \quad (8.70)$$

Проверка отсутствия набегания состава на подъеме в конце цикла подъема, т.е. в период замедленного движения при предохранительном торможении, производится из условия:

$$j_{\Gamma} < j_{\text{ст}} \quad (8.71)$$

где j_{Γ} - ускорение в период замедления, м/с²;
 $j_{\text{ст}}$ - естественное ускорение (замедление) грузевого состава, м/с²,

$$j_{\text{ст}} = \frac{F_{\text{Е.гр}}}{M_{\text{пр.гр}}} \quad (8.72)$$

здесь $M_{\text{пр.гр}}$ - приведенная масса грузевого поднимающейся ветви каната, Н·с²/м;
 $F_{\text{Е.гр}}$ - статическое усилие в грузевого поднимающейся ветви каната, Н,

$$F_{\text{Е.гр}} = \left\{ [Z(G_0 + G) + Q_0] \sin \alpha_i + P_{\text{к}} \cdot (L_i - L_{\text{зп}}) \cdot \sin \alpha_{\text{ср}} - \right. \\ \left. - [Z(G_0 + G) + Q_0] \cdot \omega \cdot \cos \alpha_i - P_{\text{к}} \cdot (L_i - L_{\text{зп}}) \cdot \omega'_k \cdot \right. \\ \left. \cdot \cos \alpha_{\text{ср}} \right\} Q, \text{ Н}; \quad (8.73)$$

$$M_{\text{пр.гр}} = [Z \cdot (G_0 + G) + Q_0 + P_{\text{к}} \cdot (L_i - L_{\text{зп}})] \cdot \frac{1}{g} \quad (8.74)$$

Для порожнего состава в режиме спуска:

$$j_{\text{з}} < j_{\text{сп}} \quad (8.75)$$

где $j_{\text{сп}}$ - естественное ускорение состава (замедление порожнего состава), м/с²,

$$j_{\text{сп}} = \frac{F_{\text{Еп}}}{M_{\text{пр.п}}} \quad (8.76)$$

здесь $F_{\text{Еп}}$ - статическое усилие в порожней поднимающейся ветви, Н;
 $M_{\text{пр.п}}$ - приведенная масса порожней поднимающейся ветви каната, кг,

$$F_{\text{Еп}} = \left[(Z \cdot G_0 + Q_0) \cdot \sin \alpha_i + P_{\text{к}} \cdot (L_i - L_{\text{зп}}) \cdot \sin \alpha_{\text{ср}} - (Z \cdot G_0 + Q_0) \cdot \right. \\ \left. \cdot \omega \cdot \cos \alpha_i - P_{\text{к}} \cdot (L_i - L_{\text{зп}}) \cdot \omega'_k \cdot \cos \alpha_{\text{ср}} \right] \cdot Q; \quad (8.77)$$

$$M_{\text{пр.п}} = Z \cdot G_0 + \bar{Q}_0 + P_K \cdot (L_i - L_3). \quad (8.78)$$

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.

$$M_{Ti} = M_{\text{ст}} \cdot K, \quad (8.79)$$

где $M_{\text{ст}}$ - максимальный статический момент при подъеме расчетного груза, Н·м,

$$M_{\text{ст}} = F_{\text{ст max}} \cdot R_{\sigma}, \quad (8.80)$$

здесь $F_{\text{ст max}}$ - максимальное статическое усилие на спускаемой ветви каната, Н;
 R_{σ} - 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
$K = \frac{M_T}{M_{\text{ст}}}$	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):

$$M_{тzi} = Q_{пг}'' \cdot M_{пр} \cdot \frac{D_{\sigma}}{2} + M_{ст} \quad (8.81)$$

где $Q_{пг}''$ - среднее значение замедления подъемной установки в процессе предохранительного торможения при спуске груза - не менее $0,75 \text{ м/с}^2$, при углах наклона до 30° , и не менее $1,5 \text{ м/с}^2$, 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:

$$M_{тzi} = Q_{пг}''' \cdot M_{пр}' \cdot \frac{D_{\sigma}}{2} - M_{ст} \quad (8.82)$$

где $Q_{пг}'''$ - 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 $0,75 \text{ м/с}^2$ 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 $A_{тzi}$ и A_{ti} при предохранительном торможении: при подъеме груза

$$A_{тzi} \leq A_{ti} \quad (8.83)$$

где A_{ti} - величина замедления при подъеме груза, м/с^2 ,

$$A_{тzi} = \frac{M_{т} + 0,5 \cdot F_{igr} \cdot D_{\sigma}}{M_{пр} \cdot 0,5 \cdot D_{\sigma}} \quad (8.84)$$

при спуске груза

$$A_{Tzi} > A_{t2} , \quad (8.85)$$

где A_{Tzi} - замедления при спуске груза, м/с^2 ;
 A_{t2} - регламентируемая величина замедления, принимается $0,75 \text{ м/с}^2$ в соответствии с § 381 ПТЭ.

Если сравниваемые расчетные значения замедлений при подъеме груза $A_{Tii} < A_{t1}$, а при спуске груза $A_{Tzi} \geq A_{t2}$, 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:

Г р у з о в о й п о д ъ е м .

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:

$$D_{\sigma} < D_{\sigma.сум} ; \quad (8.86)$$

$$B_{\sigma} < B_{\sigma.сум} .$$

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:

$$n_z = \frac{A_{II}}{Z_H \cdot G \cdot 10^{-8}} + \frac{A_M}{Z_H} , \quad (8.87)$$

где Z_H - число вагонеток в составе, шт. ;
 G - полезная масса груза (породы) в вагонетке, кг;

A_{Π} - заданный суточный объем перевозок породы, т;
 A_M - заданный суточный объем перевозок материалов или оборудования, вагонок (платформ), т;

Максимально возможная производительность подъемной установки за некоторое заданное или нормативное время составит:

$$A'_B = A_{\text{ср}} \cdot \frac{T}{T'_p} - A_M \cdot \frac{G \cdot K_u}{1000}, \quad (8.88)$$

где T - заданное время, за которое требуется определить максимальную производительность подъемной установки, ч;

$K_u = 0,3 + 0,9$ - коэффициент использования грузовых вагонок для доставки оборудования и материалов.

Расчетное время работы подъема T'_p (ч) для перевозки всего необходимого суточного объема с учетом коэффициента резерва на неравномерность работы подъемной установки (K_p) определяется по формуле:

$$T'_p = K_p \cdot \frac{T_{\Pi} \cdot n_z}{3600}, \quad (8.89)$$

где T_{Π} - продолжительность цикла, с.

Дальнейший (проверочный) расчет ведется по методике, по формулам (8.45 + 8.64).

При проектировании эффективной мощности электродвигателя должно соблюдаться условие:

$$N_{\text{эф}} < N_{\text{уст}}, \quad (8.90)$$

где $N_{\text{уст}}$ - установленная мощность электродвигателя, кВт.

Если условие (формула 8.90) не соблюдается, необходимо произвести замену установленного электродвигателя.

Если полученная эффективная мощность $N_{\text{эф}} > N_{\text{уст}}$ и нельзя произвести замену электродвигателя, необходимо уменьшить конечную 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 вагонок 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 (8.14), 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 (8.12 + 8.42).

Расчетное время работы подъемной установки в смену (мин), необходимое для спуска-подъема в сутки заданного количества людей, определяется по формуле:

$$T_{\text{пн}} = \frac{T_z \cdot N_{\text{л}}}{z \cdot n \cdot 60}, \quad (8.91)$$

где T_z - время цикла подъема, с;

$N_{\text{л}}$ - количество людей, подлежащее спуску-подъему в сутки;

n - 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:

$$N_{\text{л max}} = \frac{T_{\text{пн}} \cdot z \cdot n \cdot 200}{T_z}, \quad (8.92)$$

где $N_{\text{л max}}$ - 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:

$$N_{\text{эф}} < N_{\text{уст}}, \quad (8.93)$$

где $N_{\text{уст}}$ - 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 $N_{\text{эф}} > N_{\text{уст}}$ и нельзя заменить электродвигатель, необходимо уменьшить конечную 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 Г'ВД 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 околотковым 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 разжигания выхлопных газов, температура окружающей среды $+2 \dots 35^{\circ} \text{C}$ 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.1.21 + П.1.23.

8.31. 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 $M_{дл}$ (при специализированных перевозках) по аналогии с числом рельсовых локомотивов соответственно составит:

$$M_{дг} = \frac{K_H \cdot A \cdot t_p}{60 \cdot Q_{г} \cdot (1 - \sum K_T) \cdot T_{см} \cdot n \cdot n_1}, \text{ составов/смену} \quad (8.94)$$

при пассажирских перевозках

$$M_{дл} = \frac{1000 \cdot N_n \cdot K_H \cdot P_n \cdot t_p}{Q_{п} \cdot (1 - \sum K_{п}) \cdot (45 - t_1)}, \text{ составов/смену} \quad (8.95)$$

- где $Q_{г}$ - допустимая масса грузового поезда, т;
 $Q_{п}$ - допустимая масса пассажирского поезда, т;
 $\sum K_T$ - суммарный коэффициент тары грузового состава (контейнеров, подвесок и т.д. без учета локомотива);
 $\sum K_{п}$ - 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_n - масса одного пассажира, кг;
 t_1 - время передвижения людей к посадочным площадкам (включая время спуска в клетки), мин;
 N_n - число пассажиров, перевозимых к началу смены;
 t_p - продолжительность одного рейса, мин;
 A - планируемый расход всех видов материалов, транспортируемых в контейнерах или пакетах, т/год;
 n - число рабочих дней в году;
 K_H - коэффициент неравномерности работы. Принимается в зависимости от сложности транспортной системы в пределах 1,3 + 1,5.

Продолжительность рейса:

$$t_p = t_{погр} + \sum \frac{l_i}{K^1 \cdot v_{гp}} + t_{разгр} + \sum \frac{l_i}{K^1 \cdot v_{i \text{ пор}}} + t_{раз} \cdot n_{раз}, \text{ мин}, \quad (8.96)$$

- где $t_{\text{погр}}$, $t_{\text{разгр}}$ - длительность операций по погрузке и разгрузке, мин;
- l_i - длина отдельных (i) участков трассы, м;
- $U_{i\text{гр}}$, U_i - скорость движения с грузом и порожняком на отдельных (i) участках трассы, м/с (принимается по тяговой характеристике локомотива);
- $K' = 0,8 + 0,85$ - коэффициент, учитывающий снижение скорости движения (разгон, замедление) при прохождении криволинейных участков и стрелочных переводов;
- $t_{\text{раз}}$ - продолжительность остановки и ожидания на разминожках; при равномерном распределении разминожек по трассе $t_{\text{раз}} = 2 + 3$ мин; в сложных случаях $t_{\text{раз}}$ необходимо определять по графику движения;
- $n_{\text{раз}}$ - число разминожек.

Производительность одного дизелевозного монорельсового состава:

$$Q_{\text{д.с}} = \frac{60 \cdot T_{\text{см}} \cdot Q_{\text{г}} \cdot (1 - K_{\text{т}})}{t_{\text{р}} \cdot K_{\text{н}}}, \quad \text{т/смену.} \quad (8.97)$$

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:

$$m_{\text{гр}} = \frac{A_{\text{см}} \cdot K_{\text{н}}}{Q_{\text{р}}}, \quad (8.98)$$

где $A_{\text{см}}$ - потребное количество грузов, доставляемых за смену, кг;

$Q_{\text{р}}$ - суммарная масса груза, доставляемого дорогой за один рейс, кг.

$$Q_{\text{р}} = Q - m \cdot Q_{\text{пт}} - n \cdot Q_{\text{гт}} - (Q_{\text{пр.б}} + Q_{\text{пр}}) - 3P_{\text{н}} - Q_{\text{к}} - \sum Q_j, \quad (8.99)$$

- 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;
 $R_{п}$ = 90 кг - средняя масса одного пассажира. В грузовом составе допускается перевозка трех человек;
 $Q_{з}$ - масса запаса каната на барабане приводной тележки;
 $\sum Q_j$ - масса j -той тары укрупненной грузовой единицы, кг.
- Число рейсов в смену по перевозке людей:

$$m_{п} = \frac{N_{см}}{N_{п}}, \quad (8.100)$$

- где $N_{см}$ - число рабочих, подлежащих перевозке в смену;
 $N_{п}$ - число рабочих, перевозимых дорогой за один рейс.

Продолжительность рейса при доставке грузов:

$$T_{гр} = \frac{2 \cdot \ell}{60 \cdot U_{р}} + t_{п}, \text{ мин.} \quad (8.101)$$

- где ℓ - расстояние доставки грузов, м;
 $U_{р}$ - скорость движения состава, м/с (для дорог с регулируемой скоростью $U_{р} = 1,5$ м/с);
 $t_{п}$ - затраты времени, связанные с погрузкой и разгрузкой, мин.

Продолжительность рейса при перевозке людей:

$$T_{п} = \frac{2 \cdot \ell}{60 \cdot U_{р}} + t'_{п}, \text{ мин.} \quad (8.102)$$

- 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:

$$T_{\text{см}} \geq M_{\text{гр}} \cdot T_{\text{гр}} + M_{\text{п}} \cdot T_{\text{п}} + T_{\text{осм}}, \text{ мин.} \quad (8.103)$$

где $T_{\text{осм}}$ - затраты времени, не связанные с перевозками, мин.

Возможную часовую производительность дороги определяют:
при доставке грузов

$$Q_{\text{гр}} = \frac{60 \cdot Q_{\text{р}}}{T_{\text{гр}}}, \text{ т/ч;} \quad (8.104)$$

при перевозке людей

$$Q_{\text{п}} = \frac{60 \cdot m \cdot Z}{T_{\text{п}}}, \text{ чел/ч,} \quad (8.105)$$

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 м² и радиусы закруглений в горизонтальной плоскости не менее 12 и 20 м (ДКН1, ДКН2), 8 и 12 м (ДКНЛ1) соответственно для рельсового пути колей 600 и 900 мм, выполненного из рельсов типа Р24 и Р33 (рельсовый путь для дороги ДКНЛ должен быть прямолинейен). 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.1.24.

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 ДКН1, из-за специфики улавливающего устройства не должна превышать 22000 кг.

8.39. Суммарная масса груза Q_p , доставляемого дорогой за один рейс, составляет:

для грузоподъемных дорог

$$Q_p = Q - n \cdot Q_{от} - m \cdot Q_{пт} - 2 \cdot n \cdot P_{п} - Q_k - \sum Q_i - \sum Q_j, \text{ кг}; \quad (8.106)$$

для грузовых дорог (грузоподъемных дорог при гаражировании пассажирских тележек)

$$Q_p = Q - n \cdot Q_{от} - 2 \cdot n \cdot P_{п} - Q_k - \sum Q_i - \sum Q_j, \text{ кг}, \quad (8.107)$$

где Q - допустимая масса состава, кг;

n - количество буксировочных тележек;

$Q_{от}$ - масса буксировочной тележки, кг;

m - количество пассажирских тележек;

$Q_{пт}$ - масса пассажирской порожней тележки, кг;

z - количество посадочных мест в кабине буксировочной тележки;

$P_{п}$ = 90 кг - средняя масса одного пассажира;

Q_k - масса запаса каната на буксировочных тележках, кг;

$\sum Q_i$ - масса i -ой порожней платформы (вагонетки), кг;

$\sum Q_j$ - масса j -ой тары укрупненной грузовой единицы, кг.

8.40. Количество груженых вагонеток (платформ) N_B в составе определять по формуле:

$$N_B = \frac{Q - n \cdot Q_{от} - m \cdot Q_{пт} - 3P_{п} - Q_k}{Q_B + Q_T}, \quad (8.108)$$

где Q_B - масса порожней грузовой вагонетки, кг;

Q_T - масса груза в вагонетке, кг.

Примечание: формула 8.108 справедлива только для грузоподъемных 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_B 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:

$$Q_{II} = \frac{60(m \cdot z + 2 \cdot n)}{T_{II}} . \quad (8.109)$$

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 $q > 20 \text{ кг/см}^2$ ($\sigma_{сж} > 400 \text{ кг/см}^2$) 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° , поперечный - не более 5° . 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 въездах 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 $K_M = 0,6 + 0,7$. Значение коэффициента уточняется в процессе эксплуатации машин;
- коэффициент использования грузоподъемности, для ТГД-I,0 $K_T = 0,9 + 1,0$. 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:

$$T_{p.r.} = t_{\text{погр}} + t_{\text{разгр}} + t_{\text{г}} + t_{\text{п}} + t_{\text{м.п.}} + t_{\text{пов}} + t_{\text{м.о.}} + t_{\text{сп}} + t_{\text{под}}, \text{ мин.} \quad (8.II0)$$

- где $t_{\text{погр}}$ - время погрузки, мин;
 $t_{\text{разгр}}$ - время разгрузки, мин;
 $t_{\text{г}}$ - время движения груженой вагонетки, мин;
 $t_{\text{п}}$ - время движения порожней вагонетки, мин;
 $t_{\text{м.п.}}$ - продолжительность маневровых операций в блоке вспомогательного ствола, мин;
 $t_{\text{пов}}$ - время движения от склада до устья вспомогательного ствола, мин;
 $t_{\text{м.о.}}$ - продолжительность маневровых операций в околоствольном дворе, мин;
 $t_{\text{сп}}, t_{\text{под}}$ - время спуска и подъема в клетки, мин.

Продолжительность движения груженой вагонетки

$$t_{\text{г}} = \frac{60 \cdot L}{V_{\text{ср.г.}}}, \text{ мин.} \quad (8.III)$$

где L - длина доставки, км;

$V_{\text{ср.г.}}$ - средняя скорость движения на маршруте, км/ч.

Продолжительность движения порожней вагонетки

$$t_{\text{п}} = \frac{60 \cdot L}{V_{\text{ср.п.}}}, \text{ мин.} \quad (8.112)$$

8.48. Продолжительность рейса по перевозке людей к местам производства работ и обратно

$$T_{\text{р.л.}} = 2 \cdot t_{\text{пос}} + 2 \cdot t_{\text{в}} + t_{\text{дв}}, \text{ мин.}, \quad (8.113)$$

где $t_{\text{пос}}$ - время посадки, мин;

$t_{\text{в}}$ - время высадки, мин;

$t_{\text{дв}}$ - продолжительность движения с людьми в обоих направлениях, мин

$$t_{\text{дв}} = \frac{60 \cdot 2 \cdot L}{V_{\text{ср.л.}}}, \text{ мин.}, \quad (8.114)$$

здесь $V_{\text{ср.л.}}$ - средняя скорость движения на маршруте с людьми, км/ч.

8.49. Сменная производительность самоходных машин рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{см}} = K_{\text{н}} \cdot \frac{K_{\text{г}} \cdot G}{T_{\text{р.г.}}} \cdot (T_{\text{см}} - T_{\text{р.л.}}), \text{ т.}, \quad (8.115)$$

где G - грузоподъемность вагонетки, т;

$T_{\text{см}}$ - продолжительность смены, мин.

8.50. Потребное количество машин по перевозке вспомогательных грузов определяется по формуле и округляется до большего целого числа

$$N = \left(\frac{V_{\text{см}}}{Q_{\text{см}}} \cdot K_{\text{с}} \cdot K_{\text{ин}} \right) + N_1, \text{ шт.}, \quad (8.116)$$

где $V_{\text{см}}$ - сменный объем доставки вспомогательных грузов, т;

$K_{\text{с}}$ - коэффициент, учитывающий обслуживание одной машиной двух или более рабочих мест. В случае обслуживания только одного места $K_{\text{с}} = 1$, двух и более $K_{\text{с}} < 1$ (определяется конкретно для определенных технологических схем);

$K_{\text{ин}}$ - коэффициент инвентарности, учитывающий машины в ре-

зерве и ремонте $K_{ин} = 1,3$;

Π_1 - количество маневровых машин на поверхности, шт.

8.51. Количество самоходных машин, необходимых для перевозки людей

$$N_{л} = \frac{\Pi_{л} \cdot T_{р.л.}}{P \cdot (45 - t_1)}, \text{ шт.}, \quad (8.II7)$$

где $\Pi_{л}$ - количество одновременно доставляемых людей;

P - число посадочных мест;

t_1 - время передвижения людей к посадочной площадке (включая время спуска в клетки), 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 1975 г. МахНИИ.

8.53. Техническая характеристика самоходных вагонеток приведена в таблице П.1.26.

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 14.308-74 "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, ЦЭИМ, завод ЛБИ 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 ИКМ конструкции Днепрогипрошахта для образования и транспортирования пакета из металлокрепя от поставщика на шахтный склад или на рабочее место в шахте.

Для скрепления и транспортирования пакетов труб и рельсов следует принимать кассеты ИКТ и ИКР 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, тубингов, затяжек и контейнер КЗ-2 - только для затяжек (конструкции ВНИИОМШСа);

контейнер универсальный для штучных грузов УК9 конструкции Днепрогипрошахта для доставки затяжек, лотков, шахтных стоек, бетонов, длина которых не превышает 1,5 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 ПШ9 конструкции Днепрогипрошахта и типа ПП конструкции Укрниипроекта.

Технические характеристики поддонов приведены в табл. П.1.35.

8.59. Для транспортирования контейнеров, оборудования, штучных и пакетированных грузов с поверхности до рабочих мест в шахте следует применять шахтные платформы параметрического ряда типа Д 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 ШКА-900, ПКА-600, ПУТ9 и ПУТ9ВГ.

Организация-разработчик платформы типов П и ПТ - НИО "Углемеханизация", ПУТ - Днепрогипрошахта, ШКА - ЗНИИОМШС.

Технические характеристики платформ приведены в табл. П.1.36.

Доставку пакетов массовых грузов можно производить в шахтных грузовых вагонетках.

Для доставки леса могут применяться также вагонетки типа ЗЛ. Технические характеристики специальных вагонеток приведены в табл. П.1.41.

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-1 конструкции ЗНИИОМШС;

платформу для транспортировки длинномеров ПТД конструкции НИО "Углемеханизация" (два исполнения платформы предназначены для спуска грузов в шахтах с наклонными стволами до 35°).

Транспортировку большегабаритного и тяжелого оборудования по горизонтальным и наклонным (до 35°) выработкам следует производить на платформах ПТО конструкции НИО "Углемеханизация".

Технические характеристики этих устройств и платформ приведены в табл. П.1.37 - П.1.40.

8.61. Транспортные средства и технологические схемы доставки смазочных материалов следует принимать в соответствии с "Руководством по организации смазочно-эмульсионного хозяйства предприятий угольной промышленности" (ИГД 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 ОНП 6-85 Мин-углепрома 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 грузопассажирским 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_K) соответственно составит:

$$M_{пл} = \frac{\sum A_i \cdot K_H \cdot K_P}{Q_{гр} \cdot n \cdot Z \cdot K_2} \quad , \quad \text{шт/сут.}, \quad (8.118)$$

$$M_K = \frac{\sum A_i \cdot K_H \cdot K_P}{Q_{гр} \cdot n \cdot K_I} \quad , \quad \text{шт/сут.}, \quad (8.119)$$

- 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_H = 1,2 - 1,3 - коэффициент неравномерности работы;

K_p = 1,08 - 1,10 - коэффициент ремонта и резерва;
 K_1, K_2 - коэффициенты оборачиваемости средств укрупнения материала в грузовые единицы в сутки. Для укрупненных расчетов шахт угольной промышленности можно принять $K_1 = 0,30 - 0,35$; $K_2 = 0,45 - 0,55$.

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

9.1. 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 9.1 настоящих "Основных положений...".

Области применения различных средств транспорта для перевозки людей приведены в табл. 9.1; 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:

$$T_{\text{дв.марш.}} = \sum T_{\text{мех.}} + \sum T_{\text{пеш.}} + \sum T_{\text{уз.сопр.}} + \sum T_{\text{орг.}} \leq T_{\text{регл.}}; \quad (9.1)$$

или

$$T_{\text{дв.марш.}} = \sum \frac{L_{\text{мех.}}}{V_{\text{мех.}}} + \sum \frac{L_{\text{пеш.}}}{V_{\text{пеш.}}} + \sum T_{\text{уз.сопр.}} + \sum T_{\text{орг.}} \leq T_{\text{регл.}}; \quad (9.2)$$

где $T_{\text{дв.марш.}}$ - расчетное время следования людей по маршруту;
 $T_{\text{регл.}}$ - регламентированное время следования людей по маршруту;

Таблица 9.1

Область 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 $10-12^{\circ}$	Подъемные машины Ц-1,6х1,2; Ц-2х1,5; Ц-2,5х2; Ц-3х2,2. Вагонетки типа ВМН
Электровозная откатка	Горизонтальные выработки на основных горизонтах и участковые выработки	Аккумуляторные электровозы АМ8, АМ8Д, 2АМ8Д, АРП7, АРВ7, АРР-14. Контактные электровозы К10, К14. Вагонетки типа ВПГ. Секционные поезда типа ПСП
Монорельсовый транспорт	Участковые ярусные и этажные штреки, конвейерные и бортовые ходки	Монорельсовые дороги 6ДМКУ, ДМКУ, ДМКМ, 2ДМД
Транспорт напочвенными дорогами	Участковые горизонтальные и слабонаклонные выработки	Напочвенные дороги ДКН-1, ДКН-2, ДКНД
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 $+18^{\circ}$ -16	Ленточные конвейеры унифицированного ряда

Примечание: Технические характеристики выроек и секционных поездов для перевозки людей приведены в табл. П.1.42.

$\sum T_{\text{мех.}}$	- суммарное расчетное время следования людей по всем механизированным транспортным звеньям;
$\sum T_{\text{пеш.}}$	- суммарное расчетное время следования людей по всем пешеходным маршрутам;
$\sum T_{\text{узл.сопр.}}$	- суммарное нормативное время, затрачиваемое в узлах сопряжения на всем маршруте;
$\sum T_{\text{орг.}}$	- суммарное время, затрачиваемое по организационным причинам;
$L_{\text{мех.}}$	- протяженность механизированного звена;
$V_{\text{мех.}}$	- расчетная скорость транспортного средства в пределах каждого транспортного звена;
$L_{\text{пеш.}}$	- протяженность пешеходного маршрута;
$V_{\text{пеш.}}$	- 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 (9.1 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 околотовольного двора. При этом количество пересадок не должно быть больше двух;

- перевозку людей с высокими расчетными скоростями^{х)}. 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 1 м/с в узлах сопряжения, исходя из их минимальной протяженности, которая во всех случаях не должна превышать 100 м;

в) на ожидание посадки и отправления пассажирского поезда по горизонтальным выработкам - не более 6 мин;

^{х)} 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 железные 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 + 3,15	I	2 + 3,15
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	$n_k + 10$	$n_k + 10$
Клеть двухэтажная:		
при одной посадочной площадке	$n_k + 25$	$n_k + 25$
при двух посадочных площадках	$n_{эт} + 10$	$n_{эт} + 10$
Вагонетки пассажирские	$1,4 n_v$	$1,3 n_v$

где n_k , $n_{эт}$, n_v - соответственно: количество людей, перевозимых клетью (одноэтажной, на каждом этаже многоэтажной клетки), 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 $\pm 10^{\circ}$, конвейеры с большей шириной ленты (1000, 1200 и 1600 мм), в выработках с углом наклона до $+18^{\circ} + -16^{\circ}$.

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:

$$N_{л} = \frac{(3600 - \frac{L_{к}}{v_{к}})v_{к}}{\rho}, \text{ чел./ч,}$$

где $L_{к}$ - длина ленточного конвейера, м;
 $v_{к}$ - скорость ленты при перевозке людей, м/с;
 ρ - расстояние между людьми, принимаемое не менее 5 м.

9.13. Время перевозки всех людей за смену ленточными конвейерами определяется по формуле:

$$T = \frac{N_{л} \cdot \rho + L_{к}}{60 \cdot v_{к}}, \text{ мин,}$$

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:

$$T_{к.л.} = \frac{N_{л} \cdot \rho + L_{к.л.}}{60 v_{к}} + \frac{20 (n_{к} - 1) + 25}{60 v_{пеш}} \text{ з, мин,}$$

где $L_{к.л.}$ - длина конвейерной 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 МахНИИ 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° ;
- 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 лентой;
- устройствами для автоматического улавливания ленты в случае ее обрыва (при углах наклона конвейера более 10°);
- 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.1.23.

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 сиденьями, 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.

10. ОКОЛОСТВОЛЬНЫЕ ДВОРЫ

Общие положения и рекомендации по выбору технологических схем транспорта в околоствольных дворах

10.1. 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.

10.2. 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 груженных и порожних вагонок.

При рабочем проектировании руководствоваться утвержденными Совзшахтопроектом документами: "Новые типы околоствольных дворов", 1981 г.; "Новые типы околоствольных дворов с комплексами перегрузочных станций для новых и реконструируемых шахт", 1984 г.

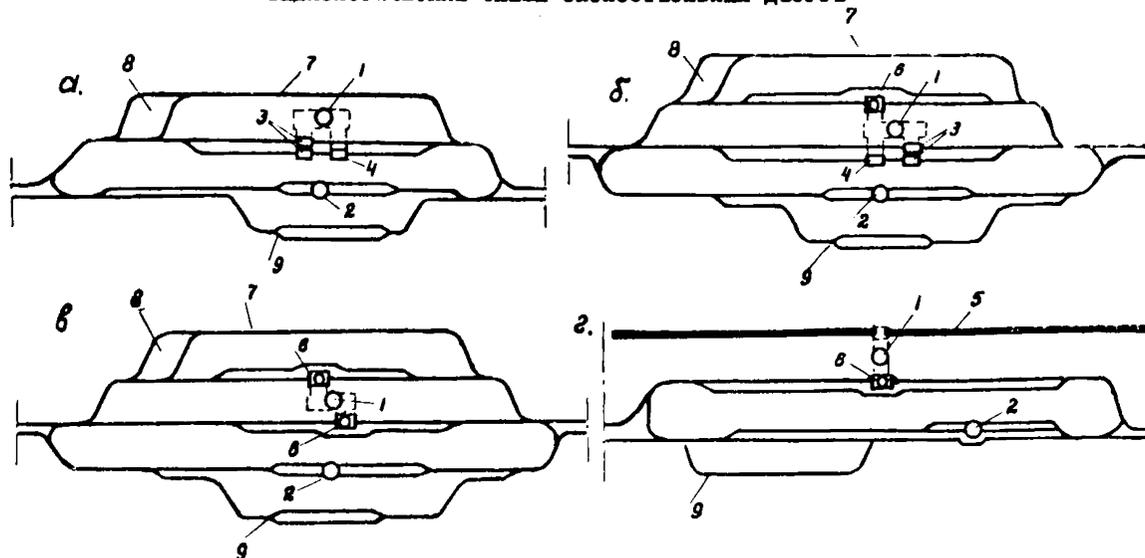
Рекомендуемые принципиальные схемы околоствольных дворов приведены на рис. 10.1.

10.3. С учетом конкретных условий при разработке проекта околоствольного двора необходимо обеспечивать рациональную привязку его ветвей к главной откаточной выработке шахты.

10.4. При эксплуатации секционных поездов (ПСЗ,5) и вагонок 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, ВДн 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 - скиповый ствол; 2 - клетевой ствол; 3 - угольные разгрузочные ямы; 4 - породная разгрузочная яма; 5 - главный конвейер; 6 - круговой опрокидыватель; 7 - зарядная камера; 8 - ремонтная мастерская; 9 - место посадки людей.

Рис.10.1.

10.5. 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

10.6. Пропускную способность околоствольного двора определять из условий:

- обеспечения принятой технологии откатки (учетом такта околоствольного двора);
- возможной производительности разгрузочных станций (опрокидывателя, разгрузочных ям).

10.7. Пропускная способность из условий обеспечения принятой технологии откатки:

$$P_{\text{сут}} = \frac{60 G K_{\text{п}}}{\tau K_{\text{н}}} T_{\text{отк}}, \text{ т/сутки,}$$

где G - средняя грузоподъемность локомотивного состава по углям, т;

$K_{\text{п}}$ - коэффициент, учитывающий выход угля в смешанных составах

$$K_{\text{п}} = \frac{Q_{\text{у}}}{Q_{\text{у}} + Q_{\text{п}}} (0,8 + 0,9),$$

здесь $Q_{\text{у}}$, $Q_{\text{п}}$ - соответственно количество угля и породы, выдаваемое из шахты в сутки, т;

$T_{\text{отк}}$ - продолжительность работы откатки в околоствольном дворе в сутки, час;

$K_{\text{н}}$ - коэффициент неравномерности работы откатки (1,25+1,5);

τ - расчетный такт работы околоствольного двора, мин.

Расчетный такт работы околоствольного двора - это продолжительность маневров электровоза на участке, на котором может выполнять маневровые работы только один электровоз и нормальное функционирование околоствольного двора (примеж очередного состава) может осу-

цеставляться только после освобождения этого участка.

10.8. Пропускная способность околоствольного двора из условий производительности разгрузки вагонеток над разгрузочной ямой:

$$P_{\text{сут}} = \frac{60 G K_{\text{п}}}{t_{\text{раз}} K_{\text{н}}} n T_{\text{отк}}, \text{ т/сутки,}$$

где $t_{\text{раз}}$ - продолжительность разгрузки состава над разгрузочной ямой, с;

$T_{\text{отк}}$ - продолжительность работы откатки в смену, мин;

n - число смен работы транспорта.

10.9. Пропускная способность околоствольного двора из условий производительности разгрузки вагонеток в опрокидывателе:

$$P_{\text{сут}} = \frac{60 q_{\text{в}} n' K_{\text{п}}}{t_{\text{опр}} K_{\text{н}}} n T_{\text{опр}}, \text{ т/сутки,}$$

где $q_{\text{в}}$ - грузоподъемность вагонетки по углю, т;

n' - число одновременно разгружаемых вагонеток;

$t_{\text{опр}}$ - продолжительность цикла опрокидывания, с (40+60);

$K_{\text{н}}$ - коэффициент неравномерности работы откатки (1,25+1,5);

$T_{\text{опр}}$ - 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 (ПСЗ,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.1. 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 (грузоразмещающая часть), загрузочная и разгрузочная камеры. В загрузочной камере размещается оборудование для загрузки бункеров: конвейер, разгрузочные кривые, опрокидыватели вагонов, тетки, разгонные желоба спиральных спусков, монтажные приспособления и т.д.

В разгрузочной камере размещаются затворы, питатели, рельсовый путь, приемные конвейеры.

Грузоразмещающие 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 грузоразмещающей емкости. В зависимости от условий эксплуатации они могут быть оборудованы средствами для обрушения сводов, борьбы с переизмельчением, отделением и дробления негабаритов. В горизонтальных горных бункерах груз распределяется в емкости с помощью специальных средств: подвешенного конвейера с плужковым сбрасывателем, скрепером, скребковой цепью и т.д.

Вместимость известных конструкций горных бункеров достигает 1500 м³. Отдельные бункеры имеют вместимость 2000–2500 м³.

Механизированными называются бункеры, имеющие разборную емкость заводского изготовления, устанавливаемую в горных выработках с трехбумными 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 грузовместительной 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 исполнительных 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 грузовместительный 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 этими же органами 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 обеспечения 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. II.1.47). 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. II.1.46.

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 уредняющих (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 аккумуляции углей, к сортности которых предъявляются повышенные требования, а также для аккумуляции легкослеживающейся 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.

Аккумулятивные 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 аккумулятивных 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 - лоповые и цепевые 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 линии транспорта (K_2). При проектировании вместимость бункера рекомендуется выбирать из условия обеспечения максимального уровня снижения простоев ($K_2 = 95\%$). 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_{σ_i} (т/ч) следует определять по формуле:

$$Q_{\sigma_i} = \frac{Q_{\text{впк}} \cdot L_k \cdot A_{\text{см}i}}{\sum_{i=1}^n l_i \cdot A_{\text{см}i}}, \quad (\text{II.I})$$

где $Q_{\text{впк}}$ - допустимая для заданных условий техническая производительность подбункерного конвейера, т/ч;

L_k - длина подбункерного конвейера, м;

$A_{\text{см}i}$ - 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 среднесменно- го грузоото- ка, поступаю- щего в бункер, т	Заданный уровень снижения простоев (K2)									
	0,40	0,50	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
150-300	6-12	10-20	13-25	14-28	15-30	18-35	20-40	24-48	30-60	35-70
300-400	12-20	20-30	25-38	28-41	30-45	35-55	40-60	50-70	60-80	70-100
450-600	20-25	30-40	40-50	45-55	50-65	55-70	50-80	70-95	90-120	110-150
600-750	25-35	35-50	50-65	55-70	60-75	70-90	80-100	95-120	100-140	130-180
750-900	30-45	45-60	65-75	70-80	75-90	85-105	100-120	110-140	130-180	170-220
900-1000	40-55	55-70	75-90	85-96	90-105	100-120	110-140	130-160	150-200	200-270
1000-1250	45-60	60-80	80-100	90-120	100-130	120-140	130-160	150-200	190-250	250-310
1250-1500	50-75	75-100	100-125	120-140	130-150	140-170	170-200	190-240	240-320	320-380
1500-1750	65-80	80-110	110-140	140-160	150-175	175-200	190-230	220-270	270-360	360-450
1750-2000	75-100	110-130	130-160	160-180	170-200	200-230	230-270	270-310	310-400	400-510
2000-2250	90-120	120-150	150-190	180-200	200-230	230-260	260-300	300-350	350-450	460-570
2250-2500	100-130	130-170	170-200	200-230	230-250	250-290	290-330	330-390	400-500	500-640
2500-2750	110-150	150-190	190-230	230-250	250-280	280-320	320-360	360-430	450-600	600-700
2750-3000	130-170	170-200	200-250	250-280	280-300	300-350	350-400	400-470	500-650	650-800
3000-4000	140-200	200-250	250-330	280-360	300-400	350-450	480-550	550-650	600-800	800-1000
4000-5000	180-250	250-330	330-400	380-450	400-500	480-580	540-650	650-800	700-900	900-1200

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 аккумулярующих бункеров, то должны выполняться условия, указанные в табл. 5.3 для характерных случаев загрузки конвейера.

II.12. Для обеспечения ритмичности и определенной независимости работы скипового подъема от системы подземного транспорта и транспорта на поверхности в околоствольных дворах оборудуются технологические и аккумулярующие (аварийные) бункеры.

II.13. Наименьшая требуемая вместимость технологического бункера, обеспечивающего согласованную работу магистрального конвейерного транспорта и скипового подъема, определяется по формуле:

$$V_B = \frac{\alpha_{1(max)} t_{\text{ц}} \cdot K}{\gamma}, \text{ м}^3 \quad (\text{II.2})$$

где $\alpha_{1(max)}$ - максимальное значение минутного грузопотока, поступающего в бункер с магистрального конвейера, т/мин;

$t_{\text{ц}}$ - продолжительность полного цикла работы одного скипа, мин;

K - коэффициент, зависящий от типа скипового подъема. При односкиповом подъеме $K = 1,0$; при двухскиповом - $K = 0,5$.

II.14. При электровозной откатке технологическая емкость в околоствольном дворе у скипового подъема должна быть равна грузоподъемности двух составов вагонеток, поступающих в околоствольный двор.

II.15. При загрузке технологического бункера одновременно с конвейера и из вагонеток требуемая его вместимость определяется как сумма вместимостей, рассчитанных по п.п. II.13 и II.14.

II.16. Вместимость аккумуляющего бункера у скипового отвала рекомендуется определять по табл. II.2 в зависимости от суточного грузопотока, проходящего через бункер.

II.17. При необходимости остановки работы скипового подъема с целью регулирования электропотребления шахты в часы максимума нагрузки энергосистемы на время $t_{\text{эп}}$, вместимость бункера, устанавливаемого в околоствольном дворе, определяется из выражения:

$$V_B = \frac{\alpha_{1(оп)} \cdot t_{\text{эп}}}{\gamma}, \text{ м}^3 \quad (\text{II.3})$$

где $\alpha_{1(оп)}$ - среднее значение минутного грузопотока за оператив-

Таблица II.2

Рекомендуемые значения величины 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
	Емкость 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 ПР)-скиповой подъем		140	200	250	300	350	430	500	550

Примечание: При оборудовании аккумулирующего бункера за счет подвижного состава (вагонок, секционных поездов) величина емкости принимается кратной грузоподъемности электровозного состава.

ное время, т/мин. -

II.18. Вместимость аккумулирующего бункера на стыках конвейерного и локомотивного транспорта (на погрузочном пункте) рекомендуется определять по табл. 12.1. Производительность разгрузки бункера при этом не должна превышать технической производительности комплекса оборудования погрузочного пункта.

II.19. Для высокопроизводительных разгрузочных пунктов на стыках локомотивного и конвейерного транспорта при применении вагонеток с донной разгрузкой, вместимость технологического бункера должна быть не менее 1,0 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 Q_1 (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.19, следует добавит вместимость аккумулирующего бункера, определяемую по табл. II.1.

II.21. 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.

12. ПОГРУЗОЧНЫЕ ПУНКТЫ И ПРИЕМНО-ОТПРАВИТЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДКИ И СТАНЦИИ

Общие положения

12.1. Основными технологическими параметрами погрузочного пункта являются срок службы, схема путевого разветвля 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 1 - 1,5 года, полустационарные - от нескольких месяцев до 1 - 1,5 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).

12.2. 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).

12.3. 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 ооковых 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 организаци^{онных} 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, аккумулярование 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 аккумулярирующих бункеров для стационарных, погрузочных пунктов приведены в таблице I2.1, а запасов составов порожних секций (вагонеток) в таблице I2.2.

Таблица I2.1

вместимости аккумулярирующих бункеров для погрузочных пунктов

Средний грузооборот в смену, т	Минимальная вместимость бункера (в тоннах) при грузоподъемности обрабатываемого состава, т			
	до 50	50-80	80-100	более 100
до 200	85	85	-	-
400	110	115	120	120
600	115	125	130	140
800	-	135	140	160
1000	-	140	150	170
1200	-	-	160	180
1500	-	-	175	200
2000	-	-	200	230

Таблица I2.2

Аккумулярирующий запас составов порожних вагонеток на погрузочных пунктах

Средний грузооборот в смену, т	Аккумулярирующий запас порожних секций (вагонеток) (в составах) при грузоподъемности обрабатываемого состава, т		
	до 50	51-80	более 80
200	2	1	1
400	2	2	2
600	2	2	2
800	-	2	2
1000	-	2	2
1200	-	-	2
1500	-	-	2
2000	-	-	2

Примечание: в таблице приведено количество составов без учета

"обменного" состава-порожних вагонеток (т.е. состава, находящегося под загрузкой). Для шахт Подмосквовного 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 ($l_{п}$) и грузовой ($l_{гр}$) 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 $l_{п}$ и грузовой $l_{гр}$ 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 подстанционных 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 ПОГРУВОЧНЫХ ПУНКТОВ

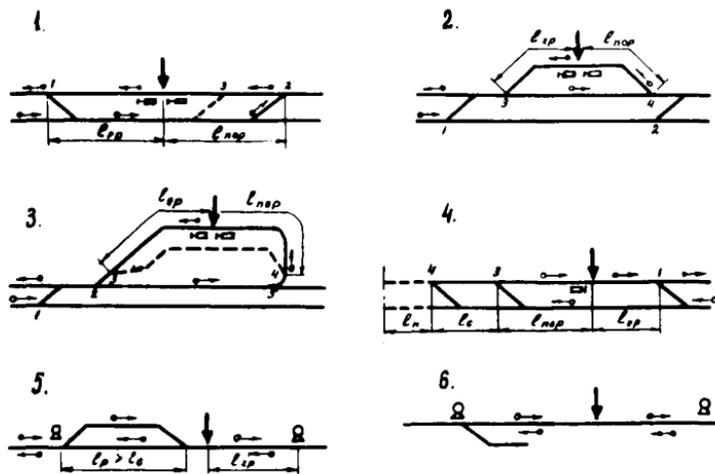


Рис. 12.1.

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	смена состава
1.	Стационарный или полустационарный в двухпутевой выработке или в однопутевой с разминкой; челноковый.	При отработке горизонтальных, пологих и наклонных пластов	Толкатель	Электровоз
2.	Стационарный в обособленной однопутевой выработке, примыкающей к двухпутевой откаточной выработке; челноковый.	То же	То же	То же
3.	Стационарный в обособленной однопутевой (двухпутевой) выработке, примыкающей к откаточной выработке; петлевой.	То же	То же	То же
4.	Полустационарный (передвижной) в двухпутевой выработке; челноковый.	При отработке пологих, наклонных и крутых пластов прямым ходом	Толкатель, лебедка	То же
5.	Полустационарный (передвижной) в однопутевой выработке с отстающей (опережающей) разминкой; тупиковый.	При отработке наклонных и крутых пластов обратным ходом	Лебедка	Электровоз, лебедка
6.	Полустационарный в однопутевой выработке с заездом для электровоза; тупиковый.	При отработке наклонного или крутого пласта обратным ходом	То же	То же

- 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.

12.8. Рельсовый путь в зоне погрузочного пункта должен быть горизонтальным или иметь наклон в сторону околоствольного двора не более 3°/оо.

12.9. При отработке пласта прямым ходом для обеспечения независимой работы подготовительного забоя (рис.12.1, сх. 4) протяженность рельсовых путей в опережающей части штрека устанавливается из условия размещения проходческого оборудования, часа 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.12.4) принимать в зависимости от сечения проходимого штрека, величины подвигания подготовительного забоя за цикл, вместимости кузова загружаемой вагонетки, сцепной массы электроюза.

12.10. 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 100-150 т/сутки) или других обособленных 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	местимость вагонетки, м	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

12.11. На стационарных погрузочных пунктах загрузка и обмен составов (рис.12.1, сх. 1-3) 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 вылеп-давление. 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.

12.12. Для перемещения составов во время загрузки 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 лебе-док.

12.13. Устройства для загрузки угля с конвейера или из бункера должны обеспечивать заполнение составов с равномерным распределе-нием угля по всему поперечному сечению вагонетки без просыпания на пути.

12.14. Место загрузки угля в откаточные сосуды должно оборудо-ваться пылеподавляющими устройствами.

12.15. Маневровые работы по обмену составов на погрузочных пунктах, как правило, следует производить магистральными локомоти-вами. В отдельных обоснованных случаях на полустационарных и пере-^{погрузочных}движных пунктах действующих шахт по согласованию с органами Госгор-технадзора допускается применение маневровых лебедок.

12.16. Технические характеристики оборудования для погрузочных пунктов приведены в табл. П.1.47 - П.1.51.

12.17. 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 минут-ных грузопотоков, поступающих с погрузочного конвейера.

12.18. 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:

$$Q_{оп} = \frac{60 \cdot Q_B}{T_{ц}} , \text{ т/мин.}$$

где Q_B - вместимость вагонетки, т;
 $T_{ц}$ - время цикла загрузки-обмена вагонетки, с

$$T_{ц} = t_3 + t_0 ,$$

здесь t_3 - время поступления угля в вагонетку, с;
 t_0 - время обмена вагонетки, с

$$t_3 = \frac{60 \cdot Q_B}{Q_{гр}} ;$$

$$t_0 = \frac{L_M}{V} ,$$

где $Q_{гр}$ - величина поступающего в вагонетки грузопотока, т/мин;

L_M - расстояние, на которое перемещается состав при обмене вагонеток, м;

V - скорость перемещения вагонетки, м/с.

С учетом значений t_3 и t_0 :

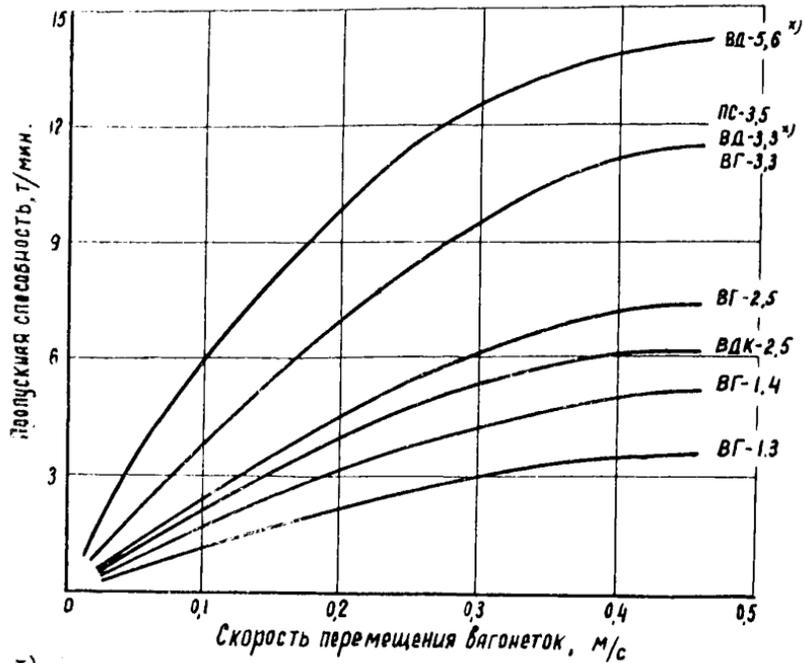
$$Q_{оп} = \frac{60 \cdot Q_B}{\frac{60 \cdot Q_B}{Q_{гр}} + \frac{L_M}{V}} , \text{ т/мин.}$$

Пропускная способность погрузочного пункта рассчитывается по формуле:

$$Q_{пп} = \frac{60 \cdot Q_B}{\frac{60 \cdot Q_B}{Q_{гр}} + \frac{L_M}{V} + T_{ос}} , \text{ т/мин.}$$

где $T_{ос}$ - время обмена состава, с.

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ ПОГРУЗОЧНОГО ПУНКТА



х) Только для действующих вахт, эксплуатирующих эти вагоетки
рис.12.2.

Приемно-отправительные площадки и станции

12.19. Приемно-отправительные площадки наклонных выработок при откатке концемым каватом могут быть с горизонтальными или наклонными заездами. Во всех возможных случаях приемно-отправительные площадки наклонных выработок следует выполнять с наклонными заездами, что позволит повысить безопасность работ. На нижних приемно-отправительных площадках грузомые ветви заездов должны укладываться на горизонтальных участках. На промежуточных площадках самокатное движение вагонеток по наклонным заездам должно обеспечиваться при углах не более 3° для грузовых ветвей и 5° для порожняковых ветвей.

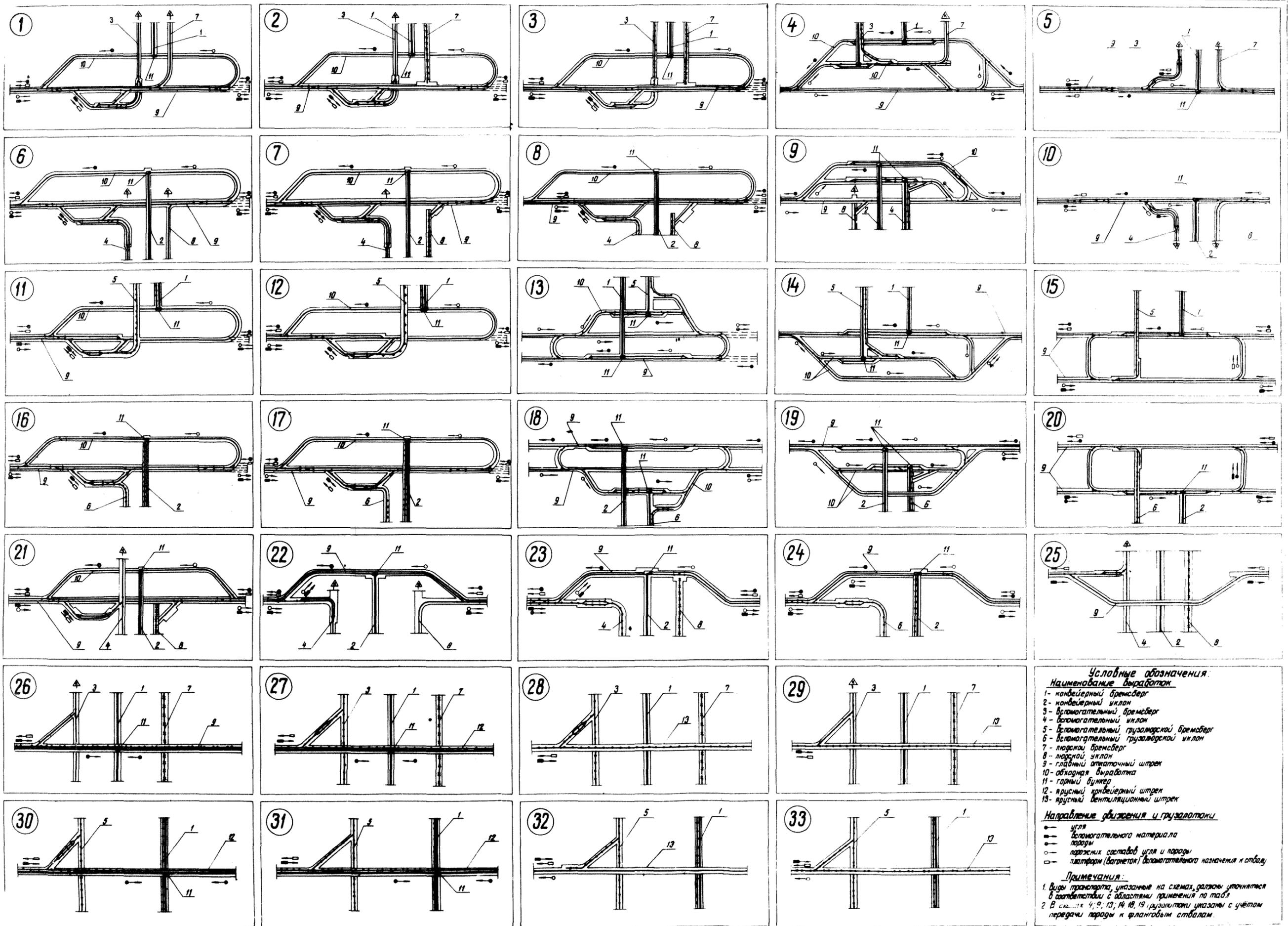
12.20. Маневровые работы при обмене партии грузных и порожних вагонеток на канатном подъеме, как правило, следует производить двумя толкателями. Толкатели необходимо устанавливать как на грузовой, так и на порожняковой ветвях рельсовых путей приемно-отправительной площадки.

12.21. Маневровые работы, связанные с обменом грузных и порожних составов на приемно-отправительных площадках должны производиться локомотивами. Соприжения 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;
- аккумулярование 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;
- размещение 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



Условные обозначения.
Наименование выработок
 1- конвейерный бремсберг
 2- конвейерный уклон
 3- вспомогательный бремсберг
 4- вспомогательный уклон
 5- вспомогательный грузовой бремсберг
 6- вспомогательный грузовой уклон
 7- лодочный бремсберг
 8- лодочный уклон
 9- главный откаточный штрек
 10- обходная выработка
 11- горный бумер
 12- ярусный конвейерный штрек
 13- ярусный вентиляционный штрек

Направление движения и грузопотоки
 ● — уголь
 ○ — вспомогательного материала
 — — паровозы
 ○ — паровозный состав уголь и паровозы
 □ — платформы (вагоны) вспомогательного назначения к станциям

Примечания:
 1. Виды транспорта, указанные на схемах, должны уточняться в соответствии с областями применения по табл. 2.
 2. В схемах 4, 9, 13, 14, 18, 19 грузопотоки указаны с учетом передачи паровозов к фланговым станциям.

Рис. 12.3

12.23. Примеры возможных вариантов сочетаний видов транспорта на приемно-отправительных станциях приведены на рис.12.3.

12.24. Пропускная способность приемно-отправительных станций определяется по пропускной способности погрузочного пункта в зависимости от технологической схемы узла соприкосновения (бункерная или безбункерная).

12.25. Приемно-отправительные площадки и погрузочные пункты при поточной откатке должны отвечать требованиям "Принципиальных технологических схем транспорта поточной локомотивной откатки".

13. РАЗГРУЗОЧНЫЕ ПУНКТЫ ВАГОНЕТОК У НАКЛОННЫХ ВЫРАБОТОК

Общие положения и рекомендации по выбору технологических схем разгрузочных пунктов

13.1. Разгрузочные пункты вагонеток у наклонных выработок предназначаются для перегрузки угля (горной массы) и породы из транспортных средств участков горизонтальных выработок на транспортные установки наклонных выработок.

13.2. Схема рельсовых путей и транспортное оборудование разгрузочных пунктов должны обеспечивать: маневры по обмену груженых составов на порожние, разгрузку вагонеток, аккумуляцию угля (горной массы и породы), перегрузку из бункера на транспортные средства наклонной выработки, пылеподавление, герметизацию узла сопряжения горизонтальных и наклонных выработок.

13.3. 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 аккумулярующей емкости.

13.4. Для обеспечения разгрузки вагонеток предусматривать:

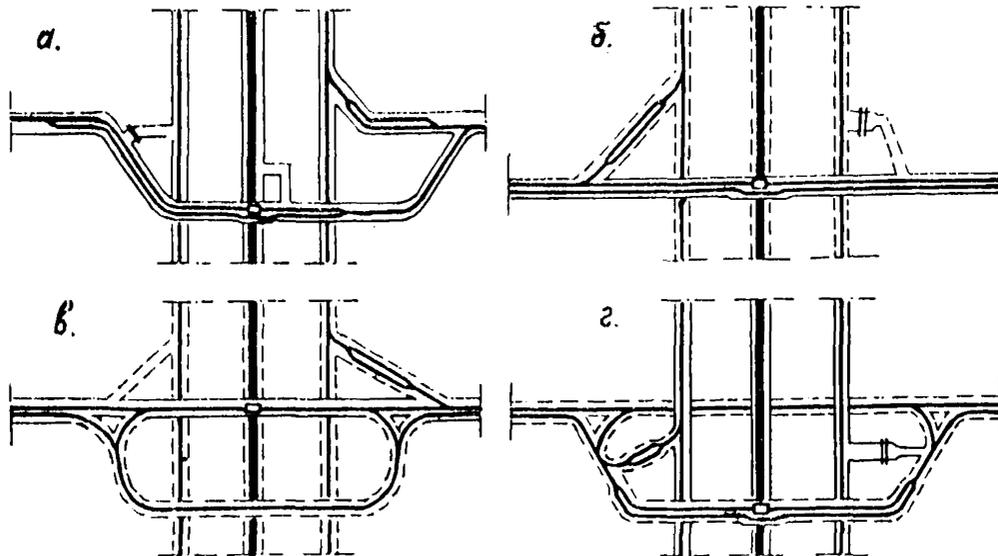
- при эксплуатации вагонеток с глухим кузовом - толкатель, круговой опрокидыватель, подбункерный питатель;
- при эксплуатации вагонеток с открывающимися днищами и секционных поездов - разгрузочные ямы с устройствами для открывания и закрывания днищ саморазгружающегося подвижного состава, подбункерный 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.

13.5. Рекомендуемые технологические схемы, включающие узел сопряжения локомотивного транспорта по горизонтальным выработкам с конвейерным транспортом по наклонным выработкам, приведены на рис.13.1.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПУНКТОВ ПЕРЕКРУТКИ ВАГОНЕТОК НА КОНВЕЙЕРУД ЛИНИИ (СКИД)



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.13.1.

Пункты разгрузки вагонов, 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 вагонов типа ВД, ВДН и секционных поездов пропускная способность разгрузочного пункта определяется из условий производительности разгрузки вагонов над разгрузочной ямой:

$$P_{\text{сут}} = \frac{60 \cdot G \cdot K_{\Pi}}{t_{\text{раз}} \cdot K_{\Pi}} T_{\text{отк}} \cdot \tau / \text{сутки} ,$$

где G - средняя грузоподъемность локомотивного состава по углю, т;

K_{Π} - коэффициент, учитывающий выход угля в смешанных составах

$$K_{\Pi} = \frac{Q_{\text{у}}}{Q_{\text{у}} + Q_{\Pi}} (0,8+0,9) ,$$

здесь $Q_{\text{у}}$, Q_{Π} - соответственно количество угля и породы, выдаваемое через разгрузочную яму в сутки, т;

$T_{\text{отк}}$ - продолжительность работы откатки на горизонте разгрузочного пункта в сутки, час;

K_{Π} - коэффициент неравномерности работы откатки (1,5+1,8);

$t_{\text{раз}}$ - продолжительность разгрузки состава над разгрузочной ямой, мин.

При эксплуатации вагонов типа ВГ пропускную способность разгрузочного пункта устанавливать из условий производительности разгрузки вагонов в опрокидывателе

$$P_{\text{сут}} = \frac{60 \cdot q_{\text{в}} \cdot n}{t_{\text{опр}} \cdot K_{\Pi}} \cdot T_{\text{опр}} \cdot \tau / \text{сутки} ,$$

где $q_{\text{в}}$ - грузоподъемность вагонетки по углю;

n - число одновременно разгружаемых вагонов в опрокидывателе;

- $t_{\text{опр}}$ - продолжительность цикла опрокидывания, с
(40+60);
- $T_{\text{опр}}$ - продолжительность работы опрокидывателя в сутки,
мин;
- K_n - коэффициент неравномерности работы откатки
(1,5+1,8).

13.7. На разгрузочных пунктах вагонеток у наклонных выработок оборудование разгрузочного комплекса (толкатели, опрокидыватели, питатели подбункерные) выбираются в зависимости от типа подвижного состава, предназначенного для транспортирования угля (горной массы) и породы.

Технические характеристики перечисленного выше оборудования приведены в приложении I.

14. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВАРИАНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЭМ

Общие положения

14.1. 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 разработанный институтом "Центрогипрошахт" В.О. "Совзнахтопроект" экономико-математической модели и программы сравнительной технико-экономической эффективности систем подземного транспорта^{х)}.

14.2. Технико-экономическая оценка вариантов выбора горнотранспортного оборудования в основном решается для двух технологических схем основного подземного транспорта:

- полная конвейеризация от очистного забоя до околотовольного 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 околотовольного двора.

14.3. 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.

14.4. Программа обеспечивает реализацию технико-экономической оценки следующих объектов подземного транспорта:

- технологические схемы транспорта;

^{х)} Программа "Расчет сравнительной технико-экономической эффективности систем подземного транспорта" включена в состав ТЛП "Подземный транспорт". ГИЦ Манугледрома СССР, ОБАП, рег. № 333.

- средства транспорта;
- транспортные выработки.

14.5. 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.

14.6. По магистральным выработкам предусмотрена оценка следующих вариантов основного транспорта:

- конвейерный;
- рельсовый;
- комбинированный;
- поточная локомотивная откатка.

По участковым выработкам - полная конвейеризация.

14.7. По схемам вспомогательного транспорта предусмотрена оценка следующих вариантов:

- рельсовый транспорт;
- монорельсовый транспорт;
- напочвенные канатные дороги;
- одноконцевые наклонные подъемы;
- канатно-контейнерная доставка грузов.

14.8. 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.

14.9. 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.

14.10. 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 дело, 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.

14.11. 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 вышеречисленных видов транспорта, в т.ч.: материалы, электроэнергия, зарплата с начислениями, амортизационные отчисления;
- трудоемкость транспортирования угля и породы;
- численные значения основных и вспомогательных критериальных функций.

14.12. 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", 1980 г. и "Отраслевой инструкции определения экономической эффективности капитальных вложений в угольной промышленности", 1975 г. При этом учитывается динамика изменения затрат и расходов в период строительства и функционирования шахты путем приведения к базисному периоду - году начала капиталовложений.

И4.13. При одноразовых капитальных вложениях используется статический критерий, определяемый по формуле:

$$Z_i = C_i + E_H K \rightarrow \min, \quad (И4.1)$$

где Z_i - приведенные затраты;
 C_i - эксплуатационные расходы;
 K - капитальные вложения;
 E_H - нормативный отраслевой коэффициент эффективности
 ($E_H = 0,1$).

И4.14. 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:

$$B = (1 + E_{HP})^{\alpha - \theta}, \quad (И4.2)$$

где α - начальный год строительства;
 θ - год осуществления затрат;
 E_{HP} - норматив для приведения разновременных затрат ($E_{HP} = 0,08$).

По всем сопоставляемым вариантам, затраты должны приводиться к одному и тому же календарному году.

И4.15. 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:

$$Z_3 = \sum_{\theta=1}^{\tau} (C_{\theta} - A_{\theta} + K_{\theta}) \rightarrow \min,$$

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 n -м году рассматриваемого периода, умноженные на коэффициент, отражающий фактор времени, руб.;

A_0 - приток амортизационных отчислений на реновацию по варианту в каждом n -м году, умноженный на коэффициент, отражающий фактор времени, руб.;

T - период оценки.

Наиболее выгодным признается вариант с наименьшей величиной критерия за расчетный период оценки. В случае, если по вариантное различие в величине критерия не превышает $\pm 5 - 6\%$, 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.

14.16. Программа разработана на алгоритмическом языке ПЛ/I и предназначена для использования в среде операционной системы ОС ЕС ЭМ и ориентирована на работу пользователя в пакетном режиме.

Формирование информационных массивов стоимостных показателей

14.17. 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.14.1) 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 1971 г.г. Общая стоимость выработок (камер) определяется умножением прямых затрат на коэффициент, учитывающий накладные расходы и плановые накопления, и на коэффициент общешахтных расходов.

Таблица 14.1

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

$$K_K = (K_{Об1} + K_{Об2}) + (K_{Г1} + K_{Г2}), \text{ тыс.руб.}$$

$$K_{Об1} = \sum_{i=1}^N [A_{1i} + \left(\frac{L_{кРi} - L_{кИi}}{100} \right) A_{2i}], \text{ тыс.руб.}$$

где:

- A_{1i} - стоимость номинальной длины конвейера с учетом стоимости электрооборудования и автоматизации конвейерной линии, тыс.руб.;
- A_{2i} - стоимость 100 м ставя оборудования, тыс.руб.;
- $L_{кРi}$ - допустимая расчетная длина к установке, м;
- $L_{кИi}$ - длина конвейера в поставке, м;
- N - число типоразмеров конвейера

$$K_{Об2} = K_{п} \cdot n_{п}, \text{ тыс.руб.}$$

где:

- $K_{п}$ - стоимость оборудования на один погрузочный пункт;
- $n_{п}$ - число погрузочных пунктов

$$K_{Г1} = \sum_{i=1}^N [(K_{к.пр.i} \cdot n_{к} + K_{пер.ст.i} \cdot n_{с}) \cdot C_{н.р.} \cdot C_{п.н.} \cdot C_{м}] \cdot \gamma, \text{ тыс.руб.}$$

где:

- $K_{к.пр.i}$ - прямые затраты соответственно на проходные камеры приводов и перегрузочных станций;
- $K_{пер.ст.i}$ - соответственно число перегрузок, погрузок;
- $n_{к}, n_{с}$ - накладные расходы, 1,268;
- $C_{н.р.}$ - плановые накопления, 1,06;
- $C_{п.н.}$ - стоимость металлоконструкции, 1,05;
- $C_{м}$ - коэффициент общехозяйственных расходов;
- γ - число типоразмеров конвейера

$$K_{Г2}$$

- $K_{Г2}$ - стоимость горных выработок по программе АВС-горное

Монорельсовый транспорт	Механическое и электрическое оборудование	Камеры для приводных станций	Протяженные горные выработки
-------------------------	---	------------------------------	------------------------------

$$K_{\text{мон}} = \sum_{i=1}^m (K_{\text{об.д.}} + K_{\text{к.пр.}} + K_{\text{Г}}), \text{ тыс.руб.}$$

$K_{\text{об.д.}} = \sum_{i=1}^m K_{\text{Г}} n_{\text{д}}, \text{ тыс.руб.}$ <p>где:</p> <p>$K_{\text{Г}}$ - стоимость механического и электрического оборудования, включая автоматизацию и дистанционное управление монорельсовой дороги одного типоразмера, тыс.руб.;</p> <p>$n_{\text{д}}$ - число дорог одного типоразмера;</p> <p>m - число типоразмеров монорельсовых дорог</p>	$K_{\text{к.пр.}} = I, I \cdot K_{\text{Г}} \cdot C_{\text{н.р.}} \cdot C_{\text{п.и.}} \cdot C_{\text{м}} \text{ ? ,}$ <p>тыс.руб.</p> <p>где:</p> <p>I, I - коэффициент, учитывающий стоимость неучтенных работ;</p> <p>$K_{\text{Г}}$ - прямые затраты на проходение камер, тыс.руб.</p>	<p>$K_{\text{Г}}$ - стоимость горных выработок (определяется по программе АВС-3 горное)</p>
---	---	--

Продолжение таблицы I4.I

Локомотивная откатка (контактными, аккумуляторными электровозами)	Комплекс погрузки	Комплекс разгрузки	Вагоны (секции)	Камеры: депо, ремонтная, преобразовательная зарядки	Протяженные горные выработки
---	-------------------	--------------------	-----------------	---	------------------------------

$$K_{л.тр} = (K_{об} + K_{п} + K_{р} + K_{в}) + (K_{г1} + K_{г2}), \text{ тыс.руб.}$$

$K_{об}$ - стоимость оборудования, кроме вагонов и оборудования погрузочных и разгрузочных пунктов, тыс.руб.	$K_{п} = K_1 \cdot n_{п}$, тыс.руб. где: K_1 - стоимость оборудования на один погрузочный пункт; $n_{п}$ - число погрузочных пунктов	$K_{р} = K_2 \cdot C_{н}$, тыс.руб. где: K_2 - стоимость оборудования (опрокидки, толкатели, стопоры), тыс.руб.; $C_{н}$ - неучтенные работы и затраты - I, I	$K_{в} = K_3 \cdot n_{в}$, тыс.руб. где: K_3 - стоимость одной вагонетки (секции), тыс.руб.; $n_{в}$ - число вагонок (секций), шт.	$K_{г} = K_{п} \cdot C_{н.р.} \cdot C_{п.н.} \cdot C_{м.г}$, тыс.руб. где: $K_{п}$ - прямые затраты, тыс.руб. I, 05	$K_{г}$ - стоимость горных выработок, тыс.руб. (определяется по программе АЭС горное)
--	---	--	---	---	---

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
--------------------------------	--	---	------------------------	---------------------------------	--

$$K = I, I \sum_{i=1}^n (K_{Mi} + K_{Об.мi} + K_{Об.плi}) + (K_{Гi} + K_{Г2i} + K_{Г3i}), \text{ тыс.руб.}$$

<p>K_M - стоимость основного оборудования (подъемная машина)</p> <p>N - число одноконцевых подъемов</p> <p>I, I - коэффициент, учитывающий стоимость неучтенных работ</p>	<p>$K_{Об.м}$ - стоимость оборудования, тыс.руб.</p>	<p>$K_{Об.пл} = \sum_{i=1}^n K_I \cdot n_{пл}$, тыс.руб.</p> <p>где:</p> <p>K_I - стоимость оборудования приемно-отправительных площадок, тыс.руб.;</p> <p>$n_{пл}$ - число площадок</p>	<p>$K_G = \sum_{i=1}^n K_G \cdot C_{н.р.} \cdot C_{п.н.} \cdot \gamma \cdot C_M$, тыс.руб.</p> <p>где:</p> <p>K_G - прямые затраты, тыс.руб.;</p> <p>$C_{н.р.}$ - накладные расходы;</p> <p>$C_{п.н.}$ - плановые накопления;</p> <p>γ - коэффициент общешахтных расходов;</p> <p>C_M - стоимость, металлоконструкций - 1,05;</p> <p>n - число типов-размеров камер</p>	<p>$K_{Г2i} = \sum_{i=1}^m K_{2ni} \cdot n_{пл} \cdot C_{н.р.} \cdot C_{п.н.} \cdot C_M$, тыс.руб.</p> <p>где:</p> <p>K_{2ni} - прямые затраты на прохождение приемно-отправительных площадок;</p> <p>$n_{пл}$ - число площадок;</p> <p>m - число типов площадок</p>	<p>$K_{Г3i}$ - стоимость горных выработок, тыс.руб. (определяется по программе АВС горное)</p>
--	---	---	---	--	---

Аналогичным образом могут быть, в случае необходимости, получены стоимостные показатели для других районов страны.

14.18. Расчет эксплуатационных расходов осуществляется прямым счетом на ЭМ 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.

14.19. 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).

14.20. 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.

14.21. 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./1000 т суточной добычи;
- частиковая себестоимость по транспорту.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ

Таблица П.1.1

Технические характеристики выемочных машин

Тип выемочной машины	Максимальная выемочная скорость выемочной машины U_{max} , м/мин	Вынимаемая мощность пласта P , м	Ширина захвата B , м	Наибольшая скорость подачи (U_{max} , м/мин) выемочной машины при сопротивляемости угля резанию - A_p , кгс/см			
				100	200	300	400

К о м б а й н ы

К101	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
ГШ68	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
КШКТ	6,0	1,6-3,2	0,63	4,1-2,2	1,7-0,8	0,8-0,4	-
КШЗМ	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 ж 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	-	-
УСБ67	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	-	-
СО75	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.1.2

Техническая характеристика скребковых конвейеров

Тип конвейера	Скорость рабочего органа, V_k , м/мин	Максимальная производительность, $Q_{г.к.}$, т/мин	Мощность привода, кВт	Стадия освоения	Завод-изготовитель
СПЦ 151	60,7	4,2	2x55=110	Серийное производство	Скопинский машзавод
СПЦ 161	60,7	5,8 7,3	2x55=110 3x55=165	Снят с производства	"-
СП 63М	66	6,0	4x45=180	Снят с производства	Завод "Свет шахтера"
КМ81-02БМ	66	6,3	4x45=180	"-	"-
СП 202	84	10,0	2x110=220 4x55=220	Серийное производство	"-
СП 87ПМ	84	10,0	2x110=220 4x55=220	"-	"-
СКТ 64	43,2	6,7	2x32=64	Снят с производства	Анжерский машзавод
СУ1МК/КИЗМ/	55,8	4,4	3x55=165	Серийное производство	Узловский и Скопинский машзаводы
СУ2МКМ/2КИ/	55,8	4,4	3x55=165	"-	"-
СУОКП70	66,7	10,0	3x55=165	"-	"-
СУОКП	78	6,3	3x55=165	"-	"-
СП301	84	16,0	3x110=330	"-	Завод "Свет шахтера"
СПЦ261	60,7 84	7,8 10,0	2x110=220	Опытный образец	"-
СПЦ271	60,7	15,0	3x110=330	"-	"-
СУ2УКП	84	12,5	2x110=220	Серийное производство	Каргорман, з-д "Свет шахтера"
СП70А	66	6,7	3x45=135	Снят с производства	Анжерский машзавод
ИСП70М	61,4	8,4	2x55=110	Серийное произв.	"-
СК 38	33	2,0	2x22=44	"-	Завод "Свет шахтера"
С 50	48 64,2	3,0 4,1	32 45	"-	Анжерский машзавод
СП 60	48 67,2	2,0 3,0	32 45	"-	Скопинский машзавод
СПМ46	48 57,2	2,3	3x22=66	"-	"-
СП48М	67,2	4,8	3x55=165	"-	"-

Таблица П.1.3

Габариты и масса основных узлов механизированных комплексов

Тип крепи	Мощность обслужива- емых пла- стов, м	Габариты секции в плане, мм					Масса секции крепи, т	Состояние промышлен- ного вы- пуска
		Минимальная конструк- тивная вы- сота крепи	Длина при мини- мальной высоте		Ширина			
			общая	без кон- соли (ко- зырька)	по перекрытию (при втянутых боковых кожу- хах)	по осно- ванию		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Для пластов мощностью 0,7 - 2,5 м</u>								
М137 I типоразмер	0,8-1,4	560	5150	3650	1140	1280	7,1	с 1988 г.
КЛ80 I типоразмер	0,8-1,25	560	4800	2900	1300	1200	4,6	с 1985 г.
М138 I типоразмер	1,1-1,65	800	4900	3750	1400	1340	8,0	с 1987 г.
II "-"	1,35-2,2	1000	5000	3850	"-	"-	10,2	
III "-"	1,6-2,6	1250	5100	3950	"-	"-	12,0	
MT I типоразмер	1,1-1,55	815	4000	3150	1230	890 ^{I)} (1196)	5,06	с 1985 г.
II "-"	1,35-1,95	1000	"-	"-	"-	"-	5,13	
ЛУИИ	1,4-2,5	1000	4280	3150	1400	1300	5,74	выпускается серийно

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГУОКП70		1,6-2,2	1400	4240	3400	1080	910	5,64	Выпускается серийно
<u>Для пластов мощностью 2,5 - 5,0 м</u>									
М142 ²⁾									
I типоразмер		2,2-3,3	1800	н.д.	н.д.	1400	1300	н.д.	С 1987 г.
II -"-		3,0-5,0	2700	5980	4980	-"-	-"-	18,3	
М139 ²⁾									
I типоразмер		2,0-3,3	1800	н.д.	н.д.	1400	1300	н.д.	С 1987 г.
II -"-		3,0-4,8	2700	5100	3860	-"-	-"-	15,4	
2УКП ³⁾		2,5-4,2	2300	4000	3350	1400	1300	14,5	Выпускается серийно
ОКП70									
I типоразмер		1,9-2,6	1700	4530	3690	1080	910	5,83	Выпускается серийно
II -"-		2,3-3,5	2100	4640	3800	-"-	-"-	6,4	-"-
III -"-		2,8-4,0	2600	-"-	-"-	-"-	-"-	7,3	-"-
2М819									
I типоразмер		2,0-2,6	1800	<u>5400</u> 3200 ⁵⁾	-	-	-	3,9	Выпускается серийно
II -"-		2,6-3,2 ⁴⁾	2240	<u>5400</u> 3200 ⁵⁾	-	-	-	н.д.	-"-

Продолжение таблицы П.1.3

I	!	2	!	3	!	4	!	5	!	6	!	7	!	8	!	9
MI30																
I типоразмер		2,0-2,75		1600		$\frac{5500}{4050^5)}$		-		-		-		5,95 ⁶⁾		выпускается серийно
II	"-	2,25-3,2		1800		$\frac{5700}{4050^5)}$		-		-		-		6,1		"-
III	"-	2,5-3,6		2000		$\frac{5900}{4050^5)}$		-		-		-		6,35		"-
IV	"-	2,8-4,15		2240		$\frac{6150}{4050^5)}$		-		-		-		6,7		"-

- Обозначения:
- 1) - размер по проушинам для крепления в задней части основания домкратов передвижения.
 - 2) - при серийном производстве в составе комплекса КМ139 будет выпускаться одна из двух крепей (М139 или М142).
 - 3) - крепь 2УКП имеет высокое жесткое ограждение (2 м) и не проходит по высоте в клетки и по выработкам, поэтому к монтажной камере доставляется в разобранном виде.
 - 4) - второй типоразмер крепи 2М819 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 М130 дан с учетом удержания забоя.

Основные параметры серийно выпускаемых ленточных конвейеров параметрического ряда

№ по порядку	Обозначение модели конвейера	Скорость ленты, м/с	Суммарная мощность привода, кВт	Приемная способность, м ³ /мин	Максимальная производительность, т/ч	Максимально возможная конструктивная длина (х), м	Область применения
1	2	3	4	5	6	7	8
Конвейеры с шириной ленты 800 мм							
1.	ЛЛ80 (ЛЛ80-01)	1,6 2,0	40	6,5 8,15	330 420	600 600	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°. Конвейер ЛЛ80-01 выпускается без натяжной секции
2.	ЛЛ80-02	1,6 2,0	40	6,5 8,15	330 420	500 500	Участковые выработки с углами наклона от -10 до +10°
3.	ЛЛТ80	1,6 2,0	40	6,5 8,15	330 420	600 600	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
4.	ЛЛТЛ80 (ЛЛТЛ80-01)	2,0	40	8,15	420	800	Для работы в комплексе с проходческими комбайнами при проходке горных выработок с углами наклона от -10 до +10°, конвейер ЛЛТЛ80-01 выпускается без ленточного перегружателя
5.	ЛЛВ80	1,6 2,0	55(40)	6,5 8,15	330 420	1000(600)	Участковые бремсберги с углами наклона от -16 до -3°

Продолжение таблицы П.1.4

1	2	3	4	5	6	7	8
6.	2Л80	1,6 2,0	110	6,5 8,15	330 420	1000 1000	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°
7.	2ЛТ80	1,6 2,0	110	6,5 8,15	330 420	1000 1000	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
8.	1Л80У ^{хх})	2,0 2,5	40(45) 40(45)	8,15 10,2	420 540	500	Участковые выработки с углами наклона от -10 до +10°
9.	1Л80У-02	2,0 2,5	40(45) 40(45)	8,15 10,2	420 540	500	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°
10.	1ЛТ80У	2,0 2,5	40(45) 40(45)	8,15 10,2	420 540	500	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
11.	1ЛТТ80У	2,0	40(45)	8,15	420	800	Для работы в комплексе с проходческими комбайнами при проходке горных выработок с углами наклона от -10 до +10°
12.	2Л80У	2,0 2,5	110	8,15 10,2	420 540	1000	Участковые выработки с углами наклона от -16 до +18°
13.	2Л80У-10	2,0	110	8,15	420	1000	Участковые выработки с углами наклона от -10 до +10°. Грузопассажирское исполнение
14.	2Л80У-01	2,0 2,5	165	8,15 10,2	420 540	1500	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +10°
15.	2Л80У-11	2,0	165	8,15	420	1500	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +10°. Грузопассажирское исполнение

1	2	3	4	5	6	7	8
16.	2ЛТ80У	2,0 2,5	110	8,15 10,2	420 540	1000	Участковые выработки с углами наклона от -10° до $+10^{\circ}$, непосредственно примыкающие к очистным забоям
17.	2ЛТ80У-01	2,0 2,5	165	8,15 10,2	420 540	1500	Участковые выработки с углами наклона от -3° до $+10^{\circ}$, непосредственно примыкающие к очистным забоям
18.	2ЛТ80У	2,0	110	8,15	420	1500	Для работы в комплексе с проходческими комбайнами при проходке горных выработок с углами наклона от -10° до $+10^{\circ}$
Конвейеры с шириной ленты 1000 мм							
19.	Л100К1	2,0	75	13,5	590	700	Участковые выработки с углами наклона от -3° до $+18^{\circ}$
20.	Л100К1-01	2,0	150	13,5	590	1000	Участковые (преимущественно) и магистральные выработки с углами наклона от $+6^{\circ}$ до $+18^{\circ}$
21.	Л100К1-02	2,0	150	13,5	590	1000	Участковые (преимущественно) и магистральные выработки с углами наклона от -3° до -16°
22.	Л100	1,6	200	11,0	530	2000	Магистральные (преимущественно) и участковые выработки с углами наклона от -3° до $+6^{\circ}$

Продолжение таблицы П.1.4

1	2	3	4	5	6	7	8
23.	ЛТИ00	2,5	220 330	16,5	850	1500 2000	Участковые выработки с углами наклона от -10 до +10°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
24.	ЛЛУ100	1,6	200	11,0	530	1000	Участковые уклоны с углами наклона от +6 до +18°
25.	2ЛТИ00	2,0	500(400)	13,5	680	1600	Капитальные и участковые уклоны с углами наклона от +6 до +18°. Грузопассажирское исполнение
26.	ЛТИ00У	2,0	75	13,5	680	700	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +18°
27.	ЛТИ00У-01	2,0	150	13,5	680	1000	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +18°
28.	2ЛТИ00У	2,5	220	16,8	850	1500	Выработки с углами наклона от -3 до +18°
29.	2ЛТИ00У-01	2,5	330	16,8	850	2000	Выработки с углами наклона от -3 до +18°
30.	2ЛТИ00У	2,5	220	16,8	850	1500	Выработки с углами наклона от -10 до +10°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
31.	2ЛТИ00У-01	2,5	330	16,8	850	2000	Выработки с углами наклона от -3 до +10°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
32.	3ЛТИ00У	2,5	500	16,8	850	2000	Капитальные выработки с углами наклона от -3 до +18°

1	2	3	4	5	6	7	8
33.	ЗЛ100У-02	2,0	500	13,5	680	1500	Капитальные выработки с углами наклона от -3 до +18°. Грузопассажирское исполнение
34.	ЗЛТ100У	2,5	500	16,8	850	2000	Выработки с углами наклона от -10 до +10°, непосредственно примыкающие к очистным забоям
35.	ЗЛН100	2,0	500	12,2	620	1600	Капитальные уклоны с углами наклона от +18 до +25°
36.	ЗЛН100-01	2,0	500	12,2	620	1600	Капитальные бремсберги с углами наклона от -16 до -25°. Привод расположен вверху, натяжное устройство - внизу
Конвейеры с шириной ленты 1200 мм							
37.	1ЛУ120	2,5	500	25	1200	1800	Капитальные (преимущественно) участковые выработки с углами наклона от -3 до +18°
38.	2ЛБ120	3,15	500(400)	31	1470	2200	Капитальные бремсберги с углами наклона от -16 до -3°
39.	2ЛУ120А	3,15	1000	31	1500	2000	Наклонные стволы с углами наклона до +18°
40.	2ЛУ120Б	3,15	1500	31	1500	2300	То же

Продолжение таблицы П.1.4

1	2	3	4	5	6	7	8
4Г.	2Л120В	3,15	1000	31	1500	2000	Капитальные выработки с углами наклона от -3 до +18°

х) Допустимый угол наклона и производительность конвейера определяются графиками, устанавливающими зависимость угла наклона и производительности от длины.

хх) 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 $\pm 6^\circ$. При установке в выработках с углами наклона более $\pm 6^\circ$ эти параметры должны быть уменьшены на 5%. При полустационарной установке эти параметры должны быть уменьшены на 10%.

Таблица П.1.5

Техническая характеристика подземных ленточных конвейеров, снятых с производства

Тип конвейера	Приемная способность, м/мин		Ширина ленты, мм	Скорость ленты, м/с	Пределы рационального использования по производительности, т/ч		Суммарная мощность привода, кВт	Основное назначение	Завод-изготовитель	Год снятия с промышленного производства	Тип заменяющего конвейера
	станционная установка	полустанционная установка			минимум	максимум					
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
КЛ150А2	6,7 8,3	6,0 7,5	800	1,6 2,0	100 300	300 380	40	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°	Александровский машзавод им.К.Е.Дорошлова	1978	Л180-01, Л180У, Л180
КЛ150У2	6,3 7,9	5,7 7,1	800	1,6 2,0	100 290	290 360	40	Участковые выработки с углами наклона от +6 до +10° и от -3 до -10°	То же	1978	Л180-02, Л180У
Л180К	6,7	6,0	800	1,6	100	300	30	Участковые выработки с углами наклона от -3 до +6°	То же	1974	Л180-01, Л180У
КЛА-250П	8,7	7,9	900	1,8	100	380	75	Участковые выработки с углами наклона от 0 до +18°	Краснолучский машзавод	1976	Л1100К1, Л1100У

Продолжение таблицы П.1.5

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
КЛ-15	8,2	7,4	900	1,5	100	360	90	Участковые вы- работки с уг- лами наклона от 0 до +18°	Краснолуч- ский маш- завод	1974	Л100К1, Л100К1-01, Л100СУ, Л100СУ-01
Л100К	11,2	10,1	1000	1,6	150	530	100	Участковые вы- работки с уг- лами наклона от -3 до +18°	То же	1980	Л100К1, Л100СУ
2ЛУ100	13,3	-	1000	2,0	250	680	500	Для капиталь- ных уклонов с углами наклона от +6 до +18°	То же	1980	2Л100, 3Л100У
КРУ-260	8,2	7,4	900	1,5	100	360	180	Участковые вы- работки с уг- лами наклона до +18°	То же	1974	ЛУ100, 2Л100У
КРУ-350	12,5 25,0	-	1200	1,5 3,0	250 600	600 1200	270	Стационарные выработки с уг- лами накл- она от -3 до +18°	Александр- овский машзавод им.В.В.Зо- рошилова	1976	ЛУ120
ЛБ100	11,2	10,1	1000	1,6	150	530	100	Участковые бремсберги с углами накло- на от -16 до -3°	Краснолуч- ский маш- завод	1964	Л100К1-02, 2Л100У

Таблица П.1.6

Техническая характеристика пластинчатых конвейеров

Показатели	ПУ-50	П-65	П-65М	П-80
Приемная способ- ность, т/м	до 8,3	4,5;6,8	4,83;7,5	8,3;12,5
Пределы рационально- го использования по производительности, т/ч	до 500	250;350	310;570	450;750
Максимальная длина, м	500	до 1200	до 1600 (с промежу- точным приводом)	
Скорость движения несущего полотна, м/с	0,3;1,46	0,72;1,06	0,77;1,17	0,8;1,2
Несущее полотно, мм:				
ширина пластины	500	650	650	800
высота пластины	115	150	185	190
расстояние между ходовыми роликками	1280	1280	1280	1376
Установленная мощ- ность двигателей, кВт	40	88	185	192
Минимальный радиус изгиба става, м	20	20	20	20
Суммарный угол изги- ба на всей длине става, град.	120	190	360	360
Способ установки	полустациона- рный	стационарный		
Область применения	криволинейные в плане и горизонтальные выработки	криволинейные в плане магистральные горизон- тальные выработки		
Стадия освоения	опытный образец	с е р и я		
Завод-изготовитель	А и ж е р с к и й			

Таблица П.І.7

Техническая характеристика подвижных и приставных перегружателей

Показатели	Подвижные		Приставные		
	ІКСП2	КСПЗ	ПТКІ	ПТКІУ	ПТК2У
Производительность, т/ч	400	450	340 420	480	760
Скорость цепи, м/с	1,12	1,14	0,8 1,12	1,28	1,4
Мощность привода, кВт	90	160	55	55	110
Шаг укорачивания основного конвейера, м	45	50	45	45	45
Общая длина перегружателя, м	65	100	51	51	51
Тип основного конвейера	-	-	ЛТ80	2ЛТ80У	ЛТ100
Завод-изготовитель	С к о п и н с к и й м а ш и н о с т р о и т е л ь с к и й з а в о д				
Стадия освоения	с е р и я				

Таблица П.1.8

Техническая характеристика рудничных дизелевозов Д7

Показатели	Д7-900	Д7-600
Средняя масса, т	7	7
Ширина колеи, мм	900	600
Диапазон регулирования скорости, км/ч	0-14	0-14
Сила тяги при скорости 3,8 км/ч, кН	14,0	14,0
Основные размеры, мм		
длина по буферам	4460	4460
ширина	1350	1050
высота	1450	1450
Метровая база, мм	1100	1100
Дизельный двигатель:		
тип	Однорядный четырехконтактный РВ4	
мощность, л.с. (кВт)	35 (25,6)	35 (25,6)
Исполнение дизелевоза	РВ	РВ

Таблица П.1.9.

Техническая характеристика рудничных аккумуляторных электровозов

Тип электровоза	Средняя скорость, т	Ширина колеи, мм	Часовой режим при номинальном напряжении			Аккумуляторная батарея			Основные размеры, мм			Жесткая база, мм	Диаметр колеса, мм	Передачное отношение редуктора	Тяговый тип	двигатель		Скорость при питании от батареи с учетом внутреннего сопротивления аккумулятора, км/ч		Конструктивная скорость, км/ч
			мощность тяговых двигателей, кВт	скорость эле-ктро-воза, км/ч	сила тяги, кН	тип	энергетическая стоимость, кВт.ч	напряжение В	длина	ширина	высота					часовой ток, А	длительный режим, А	часовой режим	длительный режим	
4,5АРП2	4,5	600 900	2x6,0	4,75	7,5	66ТЭН-300	24,75	82,5	3300	1000 1300	1300	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	66ТЭН-300	24,75	82,5	3800	1000 1300	1310	900	540	22,87	ЭДР-7П	105	45	3,7	8,3	13,3
5АРВ1	5,0	600 900	2x6,0	4,75	7,5	66ТЭН-250П	20,6	82,5	3360	1000 1300	1350	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	66ТЭН-250П	20,6	82,5	3480	1000 1300	1450	950	540	22,87	ЭДР-7П	105	45	3,7	8,3	13,3
8АРП1	8,4 8,9	600 900	2x9,1 2x11,2	5,5 6,8	11,5	80ТЭН-350 96ТЭН-350	35,0 42,0	100 120	4730	1050 1350	1410	1200	630	10,97	ЭДР-10Б	115	50	3,6 4,5	7,5 9,0	13,6
8АРП3	7,9 8,8	600 900	2x9,1 2x12,7	5,5 7,7	11,5	80ТЭН-350 102ТЭН-350	35,0 47,5	100 135	4500	1050 1350	1428	1200	680	10,97	ЭДР-10Б	115	50	3,6 5,1	7,5 10,0	13,6
АМ8-1	8,5	800	2x11,2	6,8	11,5	96ТЭН-350	42,0	120	4500	1045	1415	1200	680	10,97	ЭДР-10П	115	50	4,5	9,0	13,6
АМ8-2	9,1	900	2x13,8	8,1	11,5	112ТЭН-350	49,0	140		1345	1415	1200	680	10,97	ЭДР-10П	115	50	5,4	10,5	13,6
АМ8Д	8,0 8,0	600 900	2x12,0 2x14,2	6,0 7,2	12,0	96ТЭН-500 112ТЭН-500	60,0 70,0	120 140	4550	1045 1345	1415	1200	680	10,97	ДПТР-12	125	50	4,5 5,4	9,0 10,5	12,0 13,6
2АМ8Д	16,0	900	4x14,2	7,2	24,0	2x112ТЭН-500	140	140	9470	1345	1415	1200	680	10,97	ДПТР-12	125	50	5,4	10,5	13,6
АРП-7	7,0 7,0	600 900	2x10	7,5 8,5	8,8 8,8	90ТЭН-550 102ТЭН-550	58,4 66,0	106 120	4200 4200	1050 1350	1450 1450	1200 1200	540 540	21,35 21,35	ДРТ-10 ДРТ-10	116 116	48 48	5,9 6,4	10,3 10,5	12 12
АРВ-7	7,0 7,0	600 900	2x10	7,5 7,5	8,8 8,8	88ТЭН-400 88ТЭН-400	41,2 41,2	103 103	4200 4200	1050 1350	1450 1450	1200 1200	540 540	21,35 21,35	ДРТ-10 ДРТ-10	116 116	48 48	5,9 5,9	10,3 10,3	12 12
АРП-10	10,7	600	2x13	7,2	12,5	112ТЭН-550	64,5	130	5515	1060	1510	1400	680	10,96	ДРТ-13	122	50	5,9	10,0	20
АРП-14	14,0	900	2x23,5	9,0	18,0	161ТЭН-550	104	185	5860	1360	1750	1655	680	12,65	3Т-23,5	150	60	7,3	13,1	18
АРП-28	28,0	900	4x26	10,5	34,9	2x182ТЭН-650	274	210	10870	1350	1500	1650	680	12,65	3Т-26	144	58	8,5	14,1	20

Таблица П.1.10

Техническая характеристика рудничных контактных электровозов

Тип электровоза	Снапная масса, т	Колея, мм	Часовой режим			Двигательный режим		Тяговые двигатели			Передаточное отношение редуктора	Основные размеры, мм			Высотная база, мм	Диаметр колеса, мм	Конструктивная скорость, км/ч	
			Сила тяги, кН	Мощность тяговых двигат., кВт	Скорость км/ч	Сила тяги, кН	Скорость км/ч	Тип	Ток, А			Нагр. яниз, Б	длина	ширина				высота по кабине
									ч.-со-во-режим	длительный режим								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
7ЛР1У ^{х/}	7	600 900	16,5	2x25	10,5	4,4	16,2	ЭДР-25Б	115	50	250	10,97	4500	1032 1332	1500	1200	680	21,0
10КР1 ^{х/} 10КР2	10	600 900	16,5	2x25	10,5	4,4	16,2	ЭДР-25Б	115	50	250	10,97	4500	1048 1348	1500	1200	680	21,0
14КР1 ^{х/} 14КР2	14	600 900	24,0	2x44	12,8	6,5	18,4	ДК-80ЗА	200	80	250	14,75	4900	1050 1350	1650	1700	760	25,2
К10	10	600 900	18,0	2x31	12,2	4,8	18,0	ЭТ-31	142	62	250	10,97	4920	1050 1350	1650	1200	680	24,4
К14	14	900	24,0	2x45	12,8	6,5	18,4	ЭТ-46	204	85	250	14,75	5600	1350	1650	1800	760	25,6
КТ14 ^{хх/}	14	900 750	27,0	2x45	11,5	17,5	14	-	204	122	250	14,75	5800	1350	1650	1800	680	26,0
КТ28 ^{хх/}	28	900 750	54,0	4x45	11,5	-	14	-	204	122	250	14,75	12000	1350	1650	1800	680	26,0
К14М ^{хх/}	14	900 750	27,0	2x45	11,5	14	14,4	-	204	122	250	14,75	4800	1350	1650	1700	680	26,0

^{не}
х/ В проектах новых шахт применять

хх/ Вновь создаваемый рудничный электровоз.

Таблица П.1.11

Техническая характеристика высокочастотного
рудничного электровоза В14

Показатели	Величина
Степная масса, т	14
Часовой режим:	
мощность, кВт	47
скорость, км/ч	9,12
сила тяги, кН	17,8
Длительный режим:	
скорость, км/ч	18
сила тяги, даН	365
Основные размеры, мм:	
длина	5800
ширина	1360
высота	1870
Жесткая база, мм	1650
Ширина колеи, мм	900

Таблице П.1.12

Техническая характеристика гиrowоза ГР

Наименование параметров и размеров	Н о р м а		
	ГР3	ГР4	ГР5
1. Сухая масса, т	2,5	5,7	5,9
2. Ширина колеи, мм	575(550)	600	900
3. Сила максимальная, кН	5,1	11,4	11,6
4. Угловая скорость маховика, рад/с (об/мин)			
- максимальная		314(3000)	
- минимальная		104(1000)	
5. Номинальная сила тяги, кН		2,45	
6. Скорость средняя м/с (км/ч)			
- по I передаче при скорости маховика от 314 рад/с до 209 рад/с		1,9(6,85)	
- на II передаче при скорости маховика от 209 рад/с до 104 рад/с		1,85(6,65)	
7. Жесткая база, мм		900	
8. Габаритные размеры, мм			
- длина		3400	
- ширина		1020	
- высота		1400	
9. Время зарядки маховика, мин		16	
10. пневмодвигатель К309-16			
- мощность, кВт (л.с.)		30(40)	
- скорость вращения рад/с (об/мин)		105(1000)	
- удельный расход свободного воздуха м ³ /квт.ч. (м ³ /мин.л.с.)		73(0,304)	
- давление воздуха Па (кгс/см ²)		0,4(4,0)	

Таблица П.1.13

Техническая характеристика секционных поездов

Показатели	Тип поезда	
	ПС-1,5	ПС-3,5
Емкость секции, м ³	1,5	3,5
Грузоподъемность, т	1,8	4,2
Количество секций в составе	Привязывается по тяговити параметрам локомотива	
Колея, мм	600	900
Основные параметры, мм		
длина	2000	3130
ширина	950	1350
высота	1450	1600
Эквивалентная жесткая база, мм	1050	2200
Ширина разгрузочного отверстия, мм	300	700

Таблица П.І.І4

Техническая характеристика вагонеток типа ВДК

Показатели	ВДК-1,5	ВДК-2,5
Емкость кузова, м ³	1,5	2,5
Грузоподъемность, т	2,7	4,5
Колея, мм	600	900
Жесткая база, мм	1200	1650
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	1240
высота	1450	1500
Масса, кг	820	1360

Таблица П.І.І5

Типы и технические характеристики вагонок, предназначенных
для шахт угольной промышленности (ГОСТ 15174-70)

Тип вагонетки	Емкость кузова, м ³	Грузоподъемность, т	Колеса, мм	Длина по буферам, мм	Ширина кузова, мм	Высота от головки рельса, мм	Жесткая база, мм	Диаметр колес по кругу катания, мм	Высота снежки от головки рельса, мм	Масса порожней вагонетки, кг
С глухими кузовом										
ВГ-І,3	1,3	2,3	600	2000	850	1300	550	300	320	610
ВГ-І,4	1,4	2,5	600	2400	850	1230	650	300	320	675
ВГ-І,6	1,6	3,0	600	2700	850	1200	800	300	320	710
ВГ-2,5	2,5	4,5	900	2800 (3150)	1240	1300	800	350	365 (320)	1150 (1153)
ВГ-3,3	3,3	6,0	900	3450 (3850)	1240	1300	1100	350	365 (320)	1280 (1290)
С откидными днищами										
ВД-3,3	3,3	6,0	900	3575	1350	1400	1100	350	365	1600
ВД-5,6 ^{х/}	5,6	10,0	900	4900	1350	1550	1500	400	365	2580
ВШ-8 ^{х/}	3,1	6,0	900	3295	1405	1220	900	350	226	1243

х/ снята с производства

Таблица П.1.16

Техническая характеристика преобразовательных
(выпрямительных) агрегатов

Агрегаты	Мощность, кВт	Номинальное напряжение В	Номинальное напряжение выпрямителя В	Масса, кг	Основные размеры, мм
С е р и й н ы е					
АТН-500/275	137,5	275	500	0,92	2200 200x1060x600. 1466x670x1170 467x476x265 865x370x380
АТН-500/275Л	137,5	275	500	0,94	626 110x740x1950 750x730x1415 380x165x540
ВУР-400/1000	275	275	1000	0,96	300 920x720x1910
С п и т н ы е					
АТН-500/275	137,5	310 (270-310)	500	0,97	- -
АТН-1000/275	275	310 (270-310)	1000	0,97	- -

Таблица П.1.17

Допустимые перегрузки тяговых агрегатов

Величина допустимой перегрузки	Длительность допустимой перегрузки	Частота повторения перегрузки
1,25	15 мин.	Один раз в 2 ч.
1,50	2 мин.	Один раз в 1 ч.
2,00	10 сек.	Один раз в 2 мин.

Таблица П.1.18

Сопротивление контактных проводов

П у т ь	Линейное сопротивление, Ом/км		
	Сечение контактного провода, мм ²		
	65	85	100
Однокольный	0,32	0,24	0,21
Двухколейный	0,16	0,12	0,105
Трёхколейный	0,11	0,08	0,07

Таблица П.І.І9

Сопротивление рельсовых путей*

Тип рельса	Погонное сопротивление рельсовых путей, Ом/км:	
	Одноколейный путь	Двухколейный путь
P-18	0,056	0,027
P-24	0,043	0,022
P-33	0,032	0,016
P-38	0,028	0,014
P-43	0,026	0,013

Таблица П.1.20

Техническая характеристика гонимых подъемных машин

Наименование основных параметров и размеров	Ц1,6x1,2	Ц2x1,5	Ц2,5x2	Ц3x2,2
Размеры барабана, м:				
диаметр Д	1,6	2,0	2,5	3,0
ширина В	1,2	1,5	2,0	2,2
Статическое натяжение α , кН (тс), не более	40 (4,0)	63 (6,3)	90 (9,0)	140 (14,0)
Разность статических натяжений канатов, кН (тс), не более	40 (4,0)	63 (6,3)	90 (9,0)	140 (14,0)
Передаточное число редуктора	20	30	11,5; 20; 30	11,5; 20; 30
Частота вращения вращающегося вала редуктора, об/мин, не более	1000		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	150,0
Маховой момент редуктора, приведенный к оси тихоходного вала, т.м ² , не более,	8,0	22,0	45,0	100,0
Масса машины с редуктором без электрооборудования, т, не более	17	30	50	75

Таблица П.1.21

Техническая характеристика монорельсовых
дорог с канатным тяговым органом

Параметры	Тип дороги			
	ДПКУ	Д.КМ	Д.КУ	Д.КУ
I	1	2	3	4
наибольший угол наклона выработки, град	18	35		±25
Наибольшая длина транспортирования, м	2000	2000 (3000)		2000
Наибольшая масса транспортируемого груза, кг:				
при угле наклона 0 - 6°	8000	12000		12000
" " 6 -12°	6000	6000		6000
" " 12 -18°	4000	5000		5000
" " 18 -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; Регулируемая до 2 0,80; 1,26			
Тяговое усилие, кН	27,6	34,2		34,2
Мощность привода, кВт	45	90		90
Диаметр тягового каната, мм	15	16,5		16,5
Канатоемкость барабана приводной тележки, м	1000	800		800
Наименьший радиус поворота монорельсового пути, м:				
в горизонтальной плоскости	6	6		6
в вертикальной плоскости	15	15		15

продолжение таблицы П.1.21

	1	2	3	4
Габаритная ширина подвижного состава, мм	1000/600	1000/600	1000/600	
Габаритная высота подвижного состава, мм	1335(1640)	1335(1640)	1335(1640)	
Масса оборудования при длине дороги 2000 м, кг, не более	77200	97800	94335	
в том числе:				
приводной тележки	422	422	422(231)	
пассажирской тележки	490/405	490/405	490/405	
грузовой тележки	390/360	390/360	390/360	
парашютной системы	480	480	520	

- Примечания: 1. Применение дорог ДМК в выработках с углами наклона более 20° 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 моно-рельса).
4. Дороги ДМК 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 6ДМК изготавливается по техническим условиям ТУ 12.14.111-80 со сроком действия до 20.12.85, дорога ДМК – ТУ 12 УССР 2-99-80 со сроком действия до 20.02.86.

Таблица П.1.22

Техническая характеристика монорельсовой
дороги 2ДМЦ

П а р а м е т р	!	В е л и ч и н а
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)		17,45(1750)-3,24(330)
скорость движения, м/с (км/ч)		0,25(0,9) -4,44(16,0)
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		10,0
Габаритная ширина подвижного состава, мм		900
Габаритная высота подвижного состава (от нижней полки монорельса), мм		1300
Масса дизельного локомотива, кг, не более		4000
Масса пассажирской вагонетки, кг, не более		450
Масса грузовой тележки, кг, не более		500

Таблица П.1.23

Техническая характеристика монокабятных пассажирских
кресельных дорог

Показатели	Типы дорог			
	МКК-1	МКК-2	МКК-3	ККД (конструкция КНИИ)
Пропускная способность, чел/ч	280	251	224	400
Длина транспортирования, м	400	800	1200	до 1200
Максимальный угол наклона, град	25	25	25	25
Скорость движения, м/с	1,2	1,2	1,2	1,2
Мощность электродвигателя, кВт	25	40	50	32

Таблица П.1.24

Техническая характеристика канатных
грузоводских напочвенных дорог

Основные параметры и размеры	Тип дороги	
	ДКН-1	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	31(3100)	35(3500)
Диаметр тягового каната, мм	15	16,5
Канатоемкость барабана буксировочной тележки, м, не более	1000	600 x 2
Мощность электродвигателя привода, кВт	90	90
Масса натяжного груза, кг, не более	650	650
Габаритная ширина подвижного состава, мм	1070/1300	1005/1240
Габаритная высота подвижного состава от уровня головки рельса, мм	1372	1410
Масса оборудования при наибольшей длине дороги, кг, не более	27400/27950	27800/28700
в том числе: буксировочной тележки	1951/2161	1223/1337
пассажирской тележки	1202/1234	741/762
пассажирской тележки с ловителями	-	909/926

- Примечания: 1. В числителе и знаменателе параметры соответственно на колея 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 $\pm 6^{\circ}$ или в выработках с односторонним уклоном до 20° , а с двумя - в выработках с уклонами до $\pm 20^{\circ}$.
4. Дорога ДКН-1 изготавливается по техническим условиям ТУ 12 УССР 2-98-80.

Таблица П.1.25

Техническая характеристика канатных
напочвенных дорог легких

Основные параметры и размеры	Тип дорог	
	ДКНГ	ДКНЛ
Наибольший угол наклона выработки, град.	±10	±10
Наибольшая длина транспортирования, м	1000	1000
Скорость движения состава, м/с	0,85	1,0
Масса подвижного состава, т, не более		
для углов наклона до 5°	10	-
для углов наклона до 10°	5	7,5
Тяговое усилие, кН (кгс), не более	12,5(1250)	25(2550)
Диаметр тягового каната, мм	15	15
Канатоемкость барабана буксировочной тележки, м, не менее	600	600
Мощность электродвигателя привода, кВт	13	30
Масса натяжного груза, кг, не более	365	456
Габаритная ширина подвижного состава, мм	942/1242	1000/1242
Габаритная высота подвижного состава от уровня головки рельса, мм	1390	1390
Масса оборудования при наибольшей длине дороги, кг, не более	8300/8500	10000
в том числе буксировочной тележки	1077/1174	1100/1210

- Примечания: 1. В числителе и знаменателе параметры соответственно на колес 600 и 900 мм.
2. На буксировочной тележке имеется кабина на два посадочных места.
3. Дорога ДКНЛ изготавливается по техническим условиям ТУ 12 УССР 2-145-83 со сроком действия с 01.07.83 до 01.07.88.

Таблица П.1.26

Техническая характеристика пневмоколесных
транспортных средств

Показатели	Тип транспортного средства			
	BC53	BC153	ТТЛ-1,0	Платформа для ТТЛ- 1,0
Грузоподъемность, т	5	15	0,5	1,0
Объем кузова, м ³ :				
без наставных бортов	4,3	8,8	-	-
с наставными бортами	4,9	11	-	-
Максимальная скорость движения с грузом, км/ч	7,0	9,0	10	-
Максимальный преодолеваемый уклон, град	15	15	15	-
Габаритные размеры, мм:				
длина	6700	8500	3850	1800
ширина	1800	2500	950	950
высота базовая	1200	1850	1600	450
Масса в снаряженном состоянии, т	6,5	16,0	1,7	0,1
Дорожный просвет, мм	270	300	200	200
Радиус поворота по наружному габариту, мм	6500	9000	3000	3000
Высота разгрузки, мм	300-1100	420-1400	-	-
Длина питающего кабеля, м	180	200	-	-
Тип кабеля	ГРШЭ 3x10+ + 1x6+3x2,5	ГРШЭ 3x16+ + 1x10+3x4	-	-
Напряжение питания, В	660	660	-	-
Исполнение электрооборудования	PB	PB	PB	-
Установленная мощность, кВт	59	120	-	-
Привод:				
тип	-	-	дизель PB-2	-
мощность, л.с.	-	-	19	-
количество	-	-	1	-
Ширина конвейера, мм	700	870	-	-
Система очистки отработанных газов	-	-	комбинирован- ная: каталитичес- кий и жидкост- ной нейтрали- затор.	-

Таблица П.1.27

Техническая характеристика стропов для рудстоек СР и СРТ
(технические условия ТУ 12 УССР 2-27-81 со сроком действия с 15.10.81 до 01.10.86)

Условное обозначение стропа	Диаметр пакета, мм	Масса пакета, т, не более	Длина пакета, стоек, мм, не более	Длина стропа, мм	Допускваемая нагрузка, кН	Диаметр каната, мм	Масса стропа, кг
СР.С00/ СРТ.000	1200	1,6	2200	4050	8,5	9,7	3,05/3,27
-01	960	1,6	5300	3250	8,5	9,7	2,76/2,96
-02	800	1,6	4700	2750	8,5	9,7	2,57/2,53
-03	800	3,0	6500	2750	16,0	15,5	3,35/2,86
-04	960	3,0	6500	3250	16,0	15,3	3,75/3,27

Примечание. В стропях СРТ концы канатов заделывают гильзоклиновым соединением, а в СР - способом заделки. Места сплетения проволок укладывают.

Таблица П.1.28

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	0,21
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.1.29

Техническая характеристика стропа пакетизирующего многооборотного СММ (технические условия ТУ 12 УССР 2-161-84 со сроком действия с 01.08.84 до 01.08.89)

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 СММ

Показатели	Величина			
	Тип железобетонного изделия			
	затяжка	стойка	шпалы ШС	шпалы ШШ
Количество изделий в пакете, шт	50	12		12
Количество стропов на пакете, шт	2	2		2
Габаритные размеры, мм				
ширина	600 ± 15	600		600
высота	800 ± 30	800		800
длина	равна длине затяжек	2700		1400
Масса брутто, кг, не более	1500	1404		1032

Примечание: Технические данные пакетов стоек и шпал приведены для опытных образцов.

Таблица П.І.30

Техническая характеристика кассеты для металлической арочной крепи ИКл (технические условия ТУ І2-І4-026-80)

Показатели	Величина
Вместимость элементов	10 - 16
Грузоподъемность, кг	1500
Количество кассет на пакете, шт	2
Основные размеры, мм:	
длина	310
ширина	100
высота	350; 630
Масса одной кассеты, кг	18

Таблица П.І.31

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.

Типо-размер крепи	Пакет	Габаритные размеры пакета, мм			Кол-во стропов	Расстояние от оси стропов до наружных стропов пакета	Масса, кг
		длина	ширина	высота стопки			
АП 9,2	Верхняк	2630	220	250	3	450	244
	Стойка	2770	220	240	2	600	257
АП 11,2	Верхняк	3370	340	260	3	450	340
	Стойка	2770	240	250	2	600	280
АП 13,8	Верхняк	4060	240	350	3	950	512
	Стойка	2330	240	300	2	650	365

Продолжение табл. П.1.31

Второй вариант. Комплектная поставка элементов крепи для 4-12 рам, состоящая из одного пакета

Типо- размер крепи	Тип профиля	Количество полных комп- плектов в пакете	Длина межрам- ной стяж- ки	Габаритные размеры пакета (длина x шири- на x высота), мм не более	Масса брутто пакета, кг
АП 7,9	СВП-17	10	1,0	3100 x 530 x 1450	1810
АП 9,2	СВП-19	10	1,0	2770 x 540 x 1250	2100
АП 11,2	СВП-22	10	1,0	3370 x 530 x 1260	2540
АП 13,8	СВП-27	10	0,8	4060 x 590 x 1560	3290
АП 15,5	СВП-33	10	0,8	3800 x 630 x 1360	4220
АП 18,3	СВП-33	10	1,0	3900 x 630 x 1360	4480
АП 18,3	СВП-33	4	0,5	3900 x 630 x 1050	1840

Таблица П.І.32

Техническая характеристика кассеты для труб ИКТ

Показатели	!	Величина
Число пакегируемых 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.І.33

Техническая характеристика кассеты для рельсов ИР

Показатели	!	Величина
Число пакегируемых 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.1.34

Техническая характеристика шахтных контейнеров

Тип кон- тейнера	Основные размеры, мм			Грузо- подъем- ность, т	Масса кон- тейне- ра, кг	Тип платформы для перевозки контейнера	
	длина	ширина	высота				
	1	2	3	4	5	6	7
2К5-Б	3100	1200	845	5	610	П6	
2К5-Б-О1	3100	1000	845	5	520	П6	
2К5-Б-О2	3100	600	845	5	460	П6	
2К4-Б	2500	1200	845	4	480	П6; П4,5	
2К4-Б-О1	2500	1000	845	4	470	П6; П4,5	
2К4-Б-О2	2500	600	845	4	390	П6; П4,5	
1К2-Б	2100	850	845	2	390	П3; П2,5	
1К2-Б-О1	2100	600	845	2	340	П3; П2,5	
2К5-Я	3100	1200	845	5	580	П6	
2К5-Я-О1	3100	1000	845	5	500	П6	
2К5-Я-О2	3100	600	845	5	400	П6	
2К4-Я	2500	1200	845	4	500	П6; П4,5	
2К4-Я-О1	2500	1000	845	4	440	П6; П4,5	
2К4-Я-О2	2500	600	845	4	340	П6; П4,5	
1К2-Я	2100	850	845	2	360	П3; П2,5	
1К2-Я-О1	2100	600	845	2	310	П3; П2,5	
2К5-М	2400	1200	395	5	260	П6; П4,5	
2К4-М	2400	1000	395	4	230	П6; П4,5	
1К2-М	2400	850	395	2	210	П3; П2,5	
1К2-М-О1	2046	600	395	2	170	П3; П2,5	
1К2-С	2100	850	825	2	305	П3; П2,5	
1К2-С-О1	2100	850	825	2	340	П3; П2,5	
К3-2	1176	1060	1020	2	208	ПКМ-900	
КМ-3	1826	1150	1055	3	370	ПКМ-900	
КЭШ-3	2378	880	970	2,5	315	ПКМ-600	
УК-9	1640	1100	1050	3	325	ПУТ9	
ЮМ-9	2046	1100	370	3,5	200	ПУТ9 ВГ	

Продолжение табл. П.І.34

- Примечания: 1. Структура условного обозначения контейнеров типа К-ОКО-0-00. Первый индекс обозначает ширину колеи сопрягаемой рельсовой платформы (1-600 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 металлоарочной крепи, С - складной, Я - ящик), пятый и шестой индексы обозначают исполнение по габаритам (без индексов (базовое), 01,02).
2. Контейнеры типа К изготавливаются по техническим условиям:
- бортовые - по ТУ 12 УССР 2-110-82;
 - для металлоарочной крепи - ТУ 12 УССР 2-111-82;
 - складные - ТУ 12 УССР 2-112-82;
 - ящичные - ТУ 12 УССР 2-113-82 со сроком действия с 15.05.83 г. до 25.05.87г.
3. Контейнеры УК-9 изготавливаются по техническим условиям ТУ 12-14-024-80, а Ки-9 по ТУ 12-14-025-80 со сроком действия до 1985 года.

Таблица П.1.35

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		1200	800	150	1,0	30
одностильный двухзаходный	П2					48
двухстильный четырехзаходный	2П4					
двухстильный четырехзаходный с окнами в нижнем настле	2П4					
Поддоны пирамидальные с настлом в виде перевернутой четырехгранной пирамиды	П1-1	1000		328	1,0	60
	П1-2	1200		370	1,0	60
	П1-3	1400	800	436	1,8	100
	П1-4	1600		510	2,4	160
Поддоны для штучных грузов	П1Г9	1550	1100	350	3,0	170

Таблица II.1.36

Техническая характеристика специализированных платформ

Тип платформы	Грузоподъемность, т	Колея, мм	Мест-кая база, м	Основние размеры, мм			Масса платформы, кг	Безовая выгода	
				длина	ширина	высота			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
П6							1300	1200	
П6-01							492	1010	
	6,0	900	1100	3410	1320				ВГ3,3
П6-02							492	990	
П6-03							1300	1090	
П4,5							1300	1170	
П4,5-01							520	990	
	4,5	900	800	2760	1240				ВГ2,5
П4,5-02							520	980	
П4,5-03							1300	1080	
П3							1200	790	
П3-01							460	660	
	3,0	600	800	2700	850				ВГ1,6
П3-02							460	640	
П3-03							1200	690	
П2,5							1200	760	
П2,5-01							460	630	
	2,5	600	650	2400	850				ВГ1,4
П2,5-02							460	610	
П2,5-03							1200	660	
ПТ6	6,0	900	1100	3410	1200	1300	1100		ВГ3,3
ПТ4,5	4,5	900	800	2760	1200	1300	222		ВГ2,5
ПТ3	3,0	600	800	2700	850	1250	720		ВГ1,6
ПТ 9			1650	3800					ВДК2,5
	6,0	900				1300	1400	1360	
ПТ 9ВГ			1100	3450					ВГ 3,3
ПКМ-900	4,0	900	800	2800	1150	476	950		ВГ 2,5
ПКМ-600	3,0	600	800	2700	830	436	800		ВГ 1,6

Продолжение табл. П.1.36

- Примечания: 1. Каждый основной типоразмер платформ П6; П4,5; П3; П2,5 (цифры обозначают грузоподъемность платформ, т) может иметь четыре исполнения: без индекса - платформы изготавливаются с торцевыми стенками и посадочными гнездами для установки контейнеров; с индексом 01 - 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 12 УССР-2-109-82 со сроком действия с 1982 года по 1987 год, платформы типа ПТ - ТУ 12 УССР 2.23-35-84 со сроком действия с 01.09.84 по 01.09.86, платформа ПУТ 9 - ТУ 12-14-021-80, платформа ПУТ 9ВГ - ТУ 14.020-80.

Таблица П.1.37

Техническая характеристика устройства УДГ-9
(технические условия ТУ 12-14-022-80)

Показатели	!	Величина
Грузоподъемность, кг		3300
Диаметр грузового каната, мм		18,5
Ширина колеи, мм		900
Основные размеры, мм:		
высота при транспортировании рельсов:		
в один ряд		960
в два ряда		1220
высота при транспортировании других		
грузов		1500
ширина		1170
Масса, кг		1480

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	P-33	6	до 12,5
	P-24	8 - 16	
Трубы диаметром	80 мм	30	до 10
	100 мм	20	
	150 мм	12	
	200 мм	6	
	250 мм	4	
Длинномерный лес кругляк		1,5- 3 м ³	до 10
	брус		
	доски		
Элементы металло-арочной крепи	СВП-17,22, 27, 33	20	Больше длины клетки, но не более 8 м

Таблица П.1.38

Техническая характеристика устройства КПК-1

Показатели	!	Величина
Грузоподъемность, т		3,5
Длина транспортируемого груза, м		до 8
Количество транспортируемых рельсов, шт:		
Р-24		16
Р-33		12
Количество транспортируемых труб, шт:		
диаметром 100 мм		12
"- 150 мм		6
"- 200 мм		4
"- 250 мм		2
Основные размеры (длина x ширина x высота), мм:		
без груза		2680 x 1150 x 1175
с рельсами		8730 x 1150 x 948
с трубами		8730 x 1150 x 950
Масса устройства, кг		1280

Таблица П.1.39

Техническая характеристика платформы типа ПТД
(технические условия ТУ 12 УССР 2-160-84 со
сроком действия с 01.09.84 до 01.09.89)

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	800,1100
Длина транспортируемого материала, м	до	12,5
Основные габариты, мм:		
длина (при максимальной длине груза - 12,5 м)		14100
ширина	920	1165
высота	1370	1400
Масса платформы, кг, не более		
колея 600 мм		1820
колея 900 мм		2400

Таблица П.1.40

Техническая характеристика платформ ПТО
 (технические условия ТУ 12 УССР 2-153-84
 со сроком действия с 01.07.84 до 01.07.86)

Наименование основных параметров и размеров	Шифр платформ			
	ПТО900-20	ПТО900-12	ПТО600-20	ПТО600-10
Грузоподъемность, т, не более	20	12	20	10
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	1400	1400	1200	1200
высота	300	450	300	400
Масса, кг, не более	2500	2500	2300	2300

Таблица II.1.4I

Техническая характеристика вагонеток для
доставки леса (ВЛ) и взрывчатых веществ (ВВ)

Параметры	Модели вагонеток			
	ВЛ600	ВЛ900	ВВ600	ВВ900
Грузоподъемность, т	1,4	4,0	0,18 ^{x/}	0,3 ^{x/}
Колея, мм	600	900	600	900
Жесткая база, мм	550	1100	650	1200
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	1320	1030	1240
высота	1150	1300	350	950
Масса, кг	810	935	765	1180

x/ Принять из расчета размещения 6 ящиков с ВВ
массой по 30 кг в вагонетке ВВ600 и 10 ящиков -
в вагонетке ВВ900

Техническая характеристика вагонеток для перевозки людей

Модели вагонеток	П а р а м е т р ы										Масса, кг
	Угол наклона выработки, град	Число посадочных мест	Колея, мм	Тяговое усилие сцепки, кН	Диаметр колеса по кругу катания, мм	Жесткая база, мм	Основные размеры, мм			Высота от головки рельса (без учета пантографа)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
ВПГ12	горизонтальная	12	600	60	350	450 (тележки)	4550	1030	1530	1640	
ВПГ18	то же	18	900	то же	то же	то же	то же	1325	то же	1650	
ППС-600 (I секция)	"	$\frac{5^x}{8}$	600		300		$\frac{2300^x}{2800}$	1050	то же	$\frac{1100^x}{1000}$	
ППС-900 (I секция)	"	$\frac{8^x}{12}$	900		350		то же	1350	то же	$\frac{1200^x}{1100}$	
ВЛН1-10Г	6 - 30	10	600 ^{xx/}	85	300	3300	5330	1075	1510	2140	
ВЛН1-10П	то же	то же	то же	70	то же	то же	то же	то же	то же	2110	
ВЛН1-15Г	"	15	750; 900	85	"	"	"	1400	"	2470	
ВЛН1-15П	"	"	"	70	"	"	"	"	"	2440	
ВЛН2-10Г	6 - 50	10	600 ^{xx/}	85	300		5225	1075	1510	2280	

продолжение таблицы П.І.42

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
ВЛН2-ІОП	то же	то же	то же	70	то же					
ВЛН2-І5Г	"-	15	900	85	"-		"-	1400	"-	2530
ВЛН2-І5П	"-	то же	то же	70	"-		"-	то же	"-	то же
ВЛН3-6Г	40 - 80	6	600	50	"-	3000	4620	1070	1200	1870
ВЛН3-6П	то же	то же	то же	25	"-	то же	то же	то же	то же	1885

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.1.43

Техническая характеристика талкателей 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	120	120
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 (≈ 80)	40.10 ⁵ (≈ 40)
Тип насоса силовой линии (колич.)	ШН-98К(2)	ШН-98К(2)
а) максимальное рабочее давление, Па (кгс/см ²)	135.10 ⁵ (≈ 135)	135.10 ⁵ (≈ 135)
б) производительность (при $n = 1700$ об/мин и $p = 100.10$, л/мин)	168	168
Тип насоса линии управления (колич.)	Г-12-41Б(1)	Г12-41Б(1)
а) максимальное рабочее давление, Па (кгс/см ²)	64.10 ⁵ (≈ 64)	64.10 ⁵ (≈ 64)
б) производительность (при $n = 1450$ об/мин и $p = 64.10^5$, л/мин)	3	3
Тип электродвигателя насоса силовой линии (колич.)	ВАС62-4(2)	ВАС62-4(2)
а) мощность, кВт	17	17
б) скорость вращения, об/мин	1460	1460
Тип электродвигателя насоса линии управления (колич.)	ВАО12-4(1)	ВАО12-4(1)
а) мощность, кВт	0,8	0,8
б) скорость вращения, об/мин	1400	1400
Емкость бака, л	630	630
Рабочая жидкость	Масло промышленное 20 ГОСТ 1707-51 с 5-10% присадки КИ-2 по ВТУ ВНИИШ-67	
Масса (без масла), кг	1558	1558

Таблица П.1.44

Техническая характеристика агрегатов для обмена вагонок 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	качлоплощадки	качлоплощадки	подъемные кулаки без фиксатора	подъемные кулаки с фиксатором	качлоплощадки	
Тип армировки ствола	жесткая	канатная	жесткая	жесткая	жесткая	жесткая	канатная	жесткая	
Толкающее усилие, Н(кгс), не менее	15700(1600)	15700(1600)	15700(1600)	15700(1600)	15700(1600)	15700(1600)	15700(1600)	15700(1600)	
Скорость толкания, регулируемая, м/с	0,6.....1,0	0,6.....1,0	0,6.....1,0	0,6.....1,0	0,6.....1,0	0,6.....1,0	0,6.....1,0	0,6.....1,0	
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	1200	1200	1200	590	590	1200	1200	590	
Типоразмер вагонетки	ВГ2,5-900 ВГ3,3-900 ВД3,3-900 ВДК2,5-900	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 ВГ1,3-900 ВДК2,5-900	ВГ1,3-600 ВГ1,4-600 ВГ1,6-600 ВДК1,5-600	ВГ2,5-900 ВГ3,3-900 ВГ1,3-900 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 ^{х/1}	14550	14550	13550	14550	13550	14140	14140	14140	
ширина ^{х/1}	1765	1765	1465	1765	1465	1685	1685	1685	
высота ^{х/2}	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	
Масса, кг, не более	26500	27000	24000	18500	16800	24500	25000	21000	

Примечание:

х/1 указана длина без выходной стороны агрегата

х/1 указана ширина данной ветви агрегата

х/2 указана высота агрегата в транспортном положении

Таблица П.1.45

Техническая характеристика опрокидывателей шахтных вагонеток

Наименование показателя	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	ВГ1,6-600	ВГ1,4-600	ВГ1,3-600 ВГ1,1-600	ВГ1,0-600	ВГ1,6-600	ВГ1,4-600	ВГ1,3-600 ВГ1,1-600	ВГ1,0-600
Диаметр, мм	3000	3000	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
Длина, мм, не менее	3000	3100	3080	2750	2280	1900	6030	5370	4430	3650
Барaban проом для прохода вагонеток										
ширина, мм, не менее	1450	1450	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
высота, мм, не менее	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710
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	6410	5470	4460
ширина	3775	3775	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
высота	3750	3750	3392	3392	3392	3392	3392	3392	3392	3392
Высота от основания рамы до уровня головки рельса, мм, не более	1515	1515	1432	1432	1432	1426	1426	1432	1432	1426
Количество одновременно разгружаемых вагонеток	I	I	I	I	I	I	I	2	2	2
Время одного оборота барабана, сек, не более	II	II	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Размер разгрузочной щели классификационного 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	16700	15900	14500	14200	13100	12000	12000	19700	17500	15300

Таблица П.1.46

Технические характеристики механических бункеров

Тип бункера	Погонная емкость, м ³ /м	Вместимость бункера, т	Наибольшая производительность выгрузки, м ³ /с	Наибольшая скорость скребков к ового органа или желоба, м/с	Количество лонных конвейеров, шт	Наименьшее сечение выработки, м ²	Габаритные размеры, мм	
							высота	длина
БС-90	0,85	50	0,1	0,12	1	6,0	<u>1100</u> 1600	65000
БС-120	1,4	100	0,133	0,095	2	7,4	<u>1700</u> 1820	75000
БС-160	2,3	200	0,175	0,075	2	10,0	<u>2250</u> 2050	90000
БМ-200А	2,2	200	0,2	0,08	борта-скрепки с открывающимися пластинами	19,5	<u>2400</u> 2000	180000
БМ-500	7,25	500		0,1			<u>3100</u> 4200	72000

Таблица П.1.47

Техническая характеристика питателей

Показатели	КП-8-0,1	КП-8-1,1	КП-10	КП-12	ПТ-500
Тип привода	Электромеханический			Электрогидравлический	
Производительность, м ³ /ч	185	275	370	570	до 500
Частота качаний исполнительного органа, мин ⁻¹	70	70	70	70	80
Амплитуда качаний, мм	200	200	200	200	160
Мощность двигателя, кВт	3,0	5,5	7,5	13,0	5,5
Основные размеры, мм:					
длина	2900	3370	3780	4160	2200
ширина	1050	1240	1290	1500	1000
высота	1065	1320	1420	1590	1025
Масса, кг	800	1120	1520	1990	850
Завод-изготовитель	Пермский завод горношахтного оборудования			Киселевский завод "Гор-маш"	

Таблица П.1.48

Техническая характеристика автоматизированных погрузочных комплексов

Показатели	Тип комплексов			
	ГУАПП-64	ГУАПП2-64	КАП-1	КАП-2
Способ загрузки вагонеток	Из бункера с конвейера (питателя)			
Тип вагонеток	ВГ-2,5	ВГ-2,5	ВГ-1,6	ВГ-2,5
	ВГ-3,3	ВГ-3,3	ВГ-1,4	ВД-3,3 ВД-5,6 НС-3,5 ВЛК-2,5 ВГ-3,3
Производительность, т/ч	220	420	450	600
Тип толкателя	ПТВ-2м	ПТВ-2м	ТТ-1	ТТ-2
	ПТВ-3м	ПТВ-3м	ТТ-2 ТТ-3	ТТ-3 ТТ-5
Перекрытатель	Поворотный лоток с гидрприводом			
Скорость перемещения вагонеток, м/с	0,26	0,26	0,36	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

Техническая характеристика толкателей вагонеток

Показатели	Тип толкателя							
	ПТВ-1м	ПТВ-2м	ПТВ-3м	ПТВ-2м-01	ТТ-1	ТТ-2	ТТ-3	ТТ-5
Толкатель:								
тип привода	электрогидравлический							
исполнительный орган	Кулак самовосстанавливающийся							
тип проталкиваемых вагонеток	ВГ-1,3	ВГ-2,5	ВГ-3,3	ВД-5,6	ВГ-1,3 ВДК-1,5	ВГ-2,5 ВДК-2,5 НС-3,5	ВГ-3,3 ВДК-3,3 НС-1,5	ВД-5,6
место контакта исполнительного органа с вагонеткой	Подвагонный упор (ВД;ВДК;НС), 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	340	340	340	502	526	526	526
высота	300	300	300	300	295	300	295	300
Масса, кг	1500	1700	1900	1790	880	970	1090	1160
Насосная установка:								
давление в гидросистеме, МПа	6,3					12,5		
рабочая жидкость	Масло "индустриальное-20"							
основные размеры, мм	1720x510x740				1945x730x1000			
Масса, кг	875							

Таблица П.1.50

Техническая характеристика канатных толкателей

Наименование, основные параметры и размеры	ТКО 16-80,0	ТКО 16-80,0-01
Код ОКП		
умеренный климат	3144163023	3144163026
экспорт	3144163024	3144163027
тропический климат	3144163025	3144163028
Толкающее усилие (разность статических натяжений ветвей каната на шкиве трения) Н - не менее	16000	16000
Ход кулака, мм: от до	10400 80000	10400
Скорость толкания, м/сек, не более	0,5	0,5
Узел вагонетки, на который воздействует кулак толкателя:		
вагонетки с автосцепкой	крыштейны на торцевой части рамы, ниже ее уровня	
вагонетки с кривковой сцепкой	ось колесной пары	
Электродвигатель:		
тип	BA062-6	BA062-6
мощность, кВт	13	13
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	16,5-I-I-ж-о-н-1568(160)ГОСТ 3077-80	
масса, кг	3890	4190

Толкатель устанавливается на меньшую длину хода кулака, кратную 8 м, согласно комплекта переменных частей, включающего для хода 8 м: ролик направляющий (арт.ТКО.00.110) - 3 шт., замок (ТКО.00.130) - 1 шт., держатель рельса (ТКО.00.140) - 7 шт., подкладка (ТКО.00.002) - 7 шт., канат - 16 м².

Таблица П.1.51

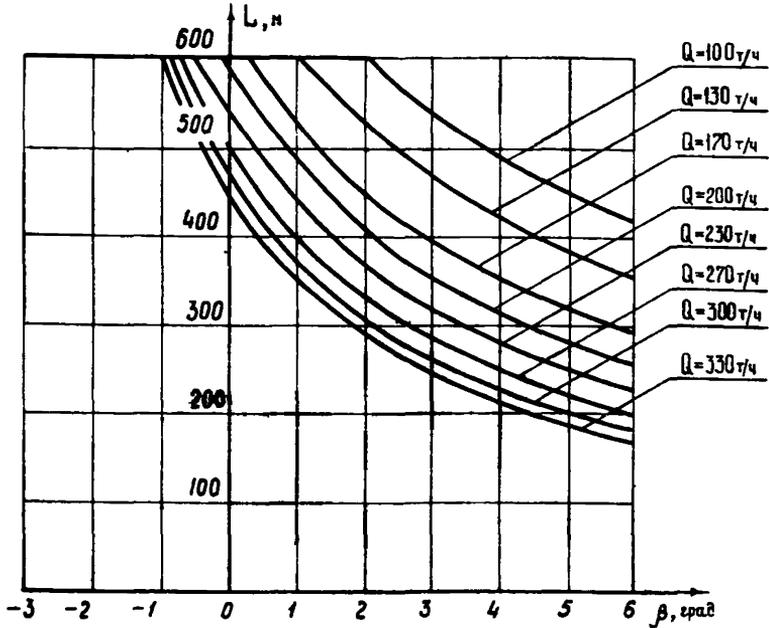
Техническая характеристика маневровых и откаточных лебедок

Показатели	Тип лебедки				
	ЛМ-6	ЛМД-24	ЛМД-34	ЛМВ-22	ЛМВ-24
Тяговое усилие, кГ	16,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Средняя скорость движения каната, м/с	0,36	0,7	1,4	0,35	0,7
Барaban.					
диаметр, мм	200	340	510	340	340
канатомкость барабана, м	150	350	600	250	250
диаметр каната, мм	12,5	12,5	15,5	12,5	12,5
Электродвигатель:					
мощность, кВт	7	13	22	3,5	13
частота вращения, об/мин	1500	1500	1500	760	1500
Масса, кг	754	660	1600	730	730
Завод-изготовитель	Киселевский машиностроительный завод им. И.С.Черных				
	Одесский машиностроительный завод "Красная Гвардия"				

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАВИСИМОСТИ ДЛИНЫ КОНВЕЙЕРОВ ОТ УГЛА
НАКЛОНА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

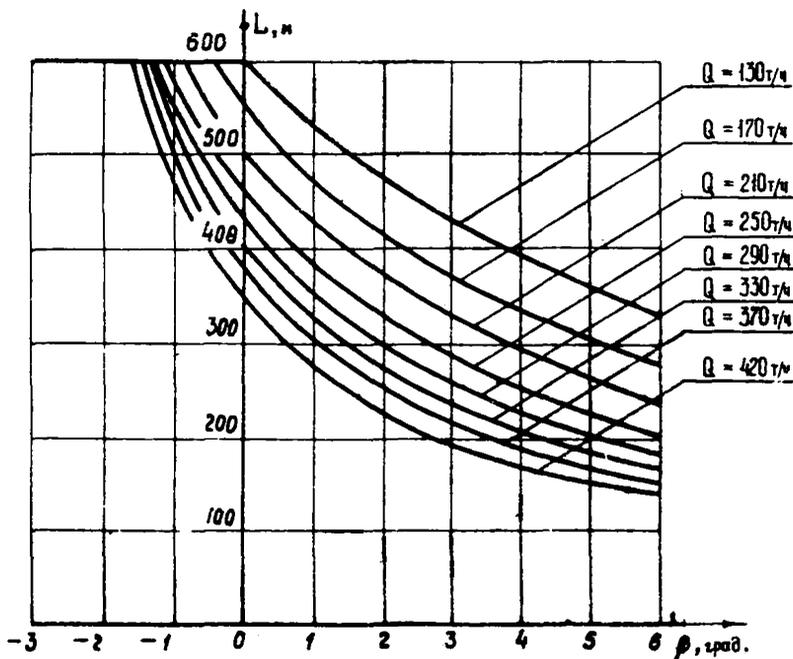
Конвейеры ИЛ80 и ИЛТ80



Мощность привода - 40 кВт; скорость ленты - 1,6 м/с;
приемная способность - 6,5 м³/мин. График действителен
для исполнения 01 конвейера ИЛ80.

Рис. П.2.1

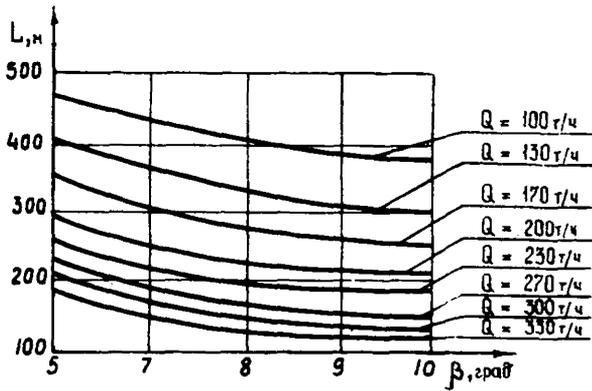
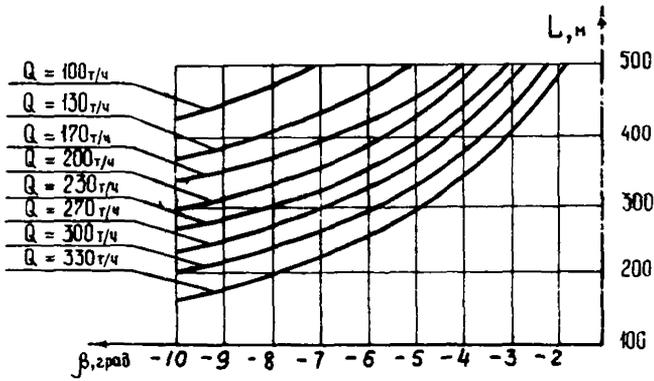
Конвейеры ИЛ80 и ИЛТ80



Мощность привода - 40 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с;
 приемная способность - 8,15 м³/мин. График действителен
 для исполнения ОI конвейера ИЛ80.

Рис. П.2.2

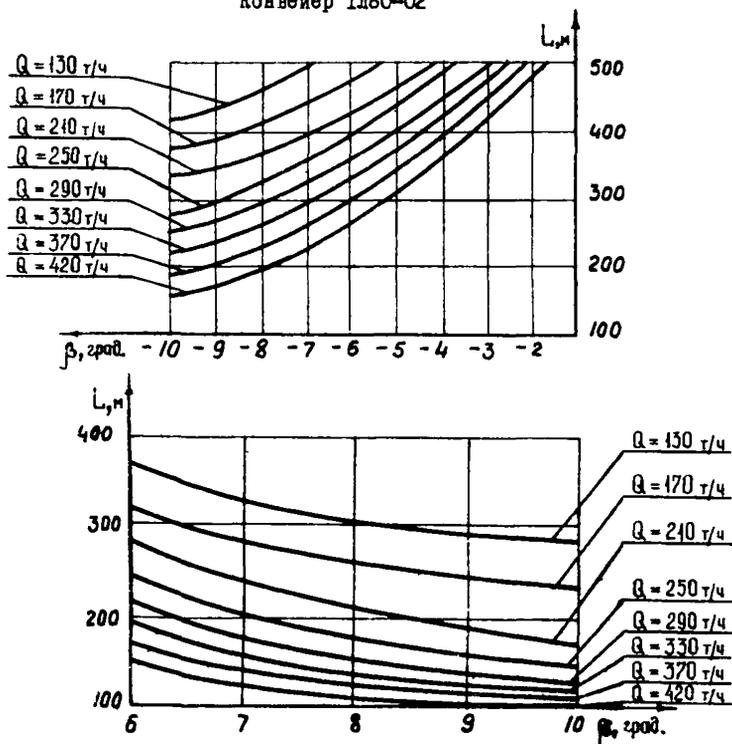
Конвейер Л80-02



Мощность привода - 40 кВт; скорость ленты - 1,6 м/с;
 приемная способность - 6,5 м³/мин.

Рис. П.2.3

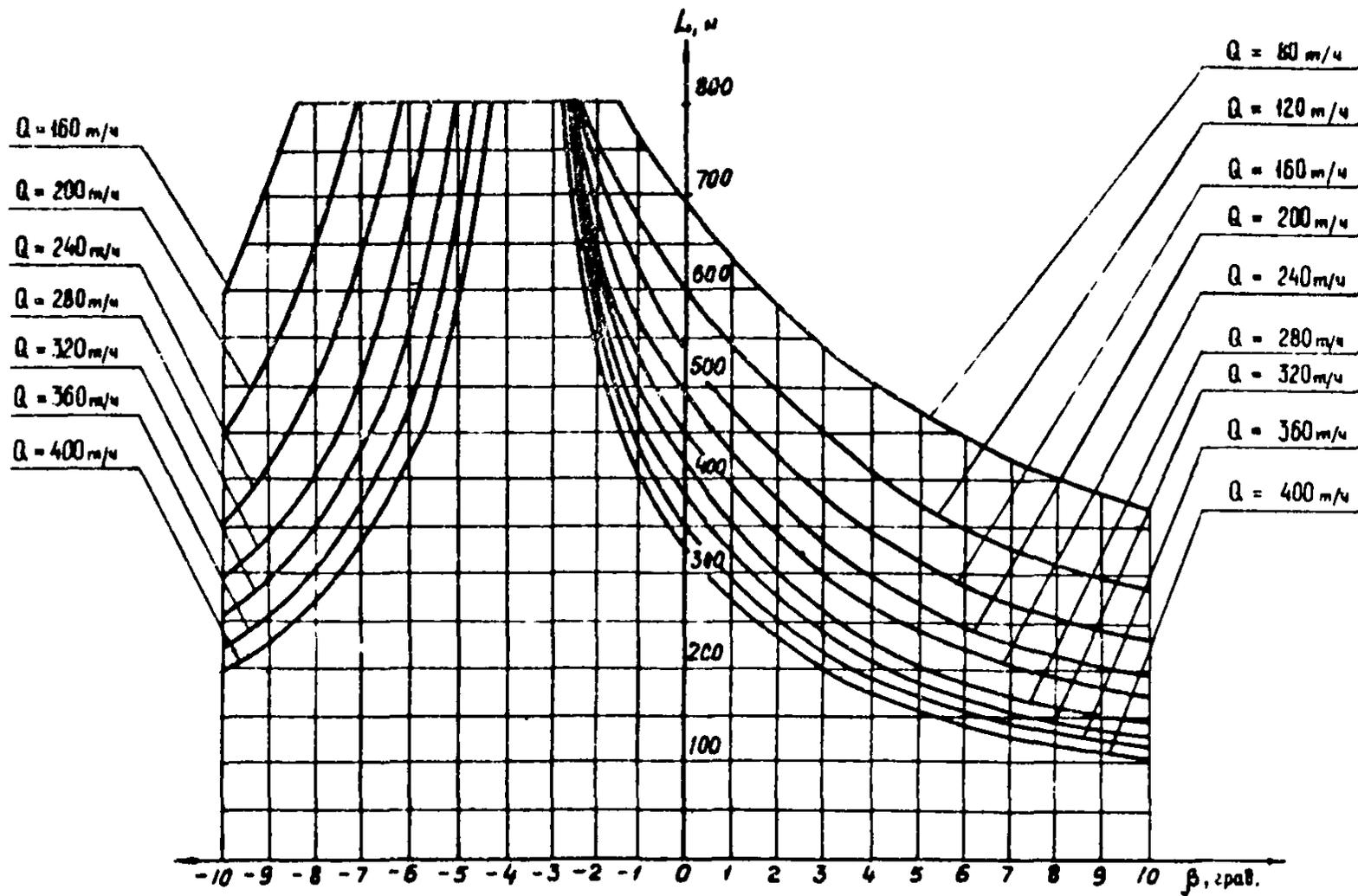
Конвейер ДВ8-02



Мощность привода - 40 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с;
 приемная способность - 8,15 м³/мин.

Рис. П.2.4

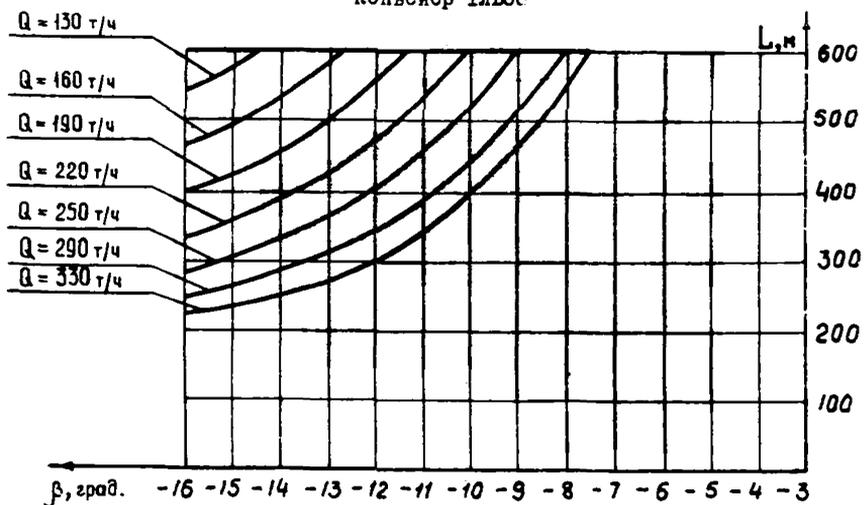
Конвейер ЛТН80



Мощность привода - 40 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с; приемная способ-
ность - 8,15 м³/мин.

Рис. П.2.5

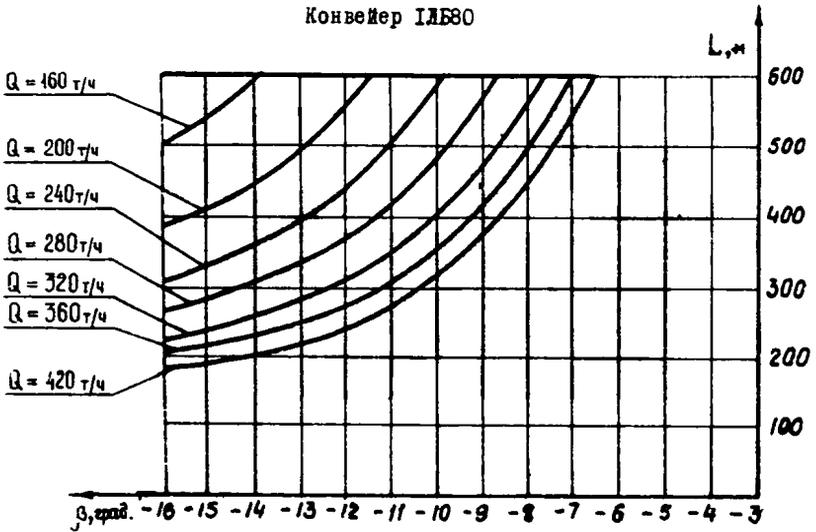
Конвейер ИЛБ80



Мощность привода - 40 кВт; скорость ленты - 1,6 м/с;
 приемная способность - 6,5 м³/мин.

Рис. П.2.6

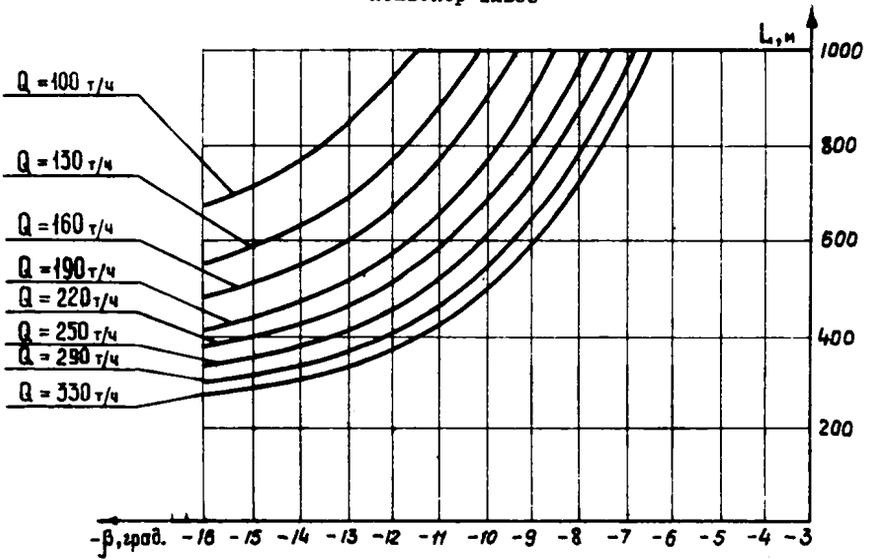
Конвейер ЛБ80



Мощность привода - 40 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с;
 приемная способность - 8,15 м³/мин.

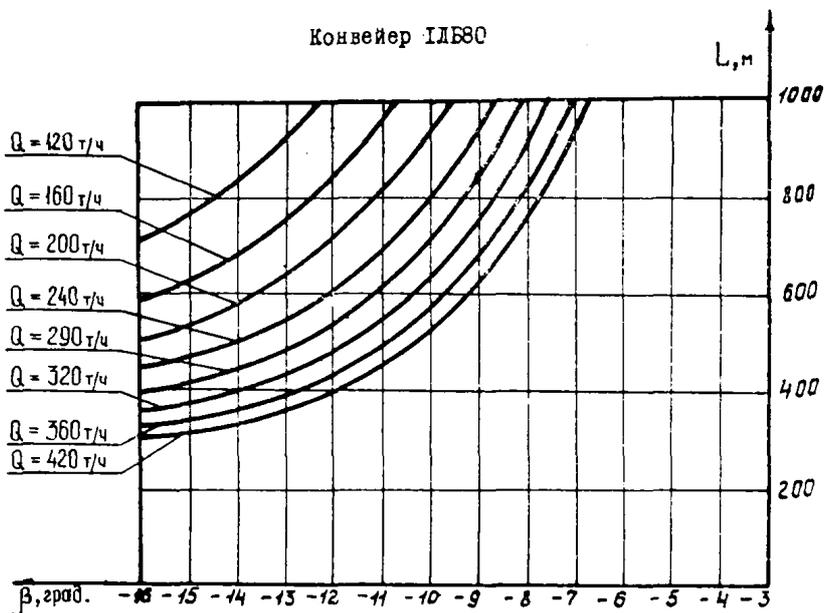
Рис. П. 2.7

Конвейер ИЛБ80



Мощность привода - 55 кВт; скорость ленты - 1,6 м/с;
приемная способность 6,5 м³/мин.

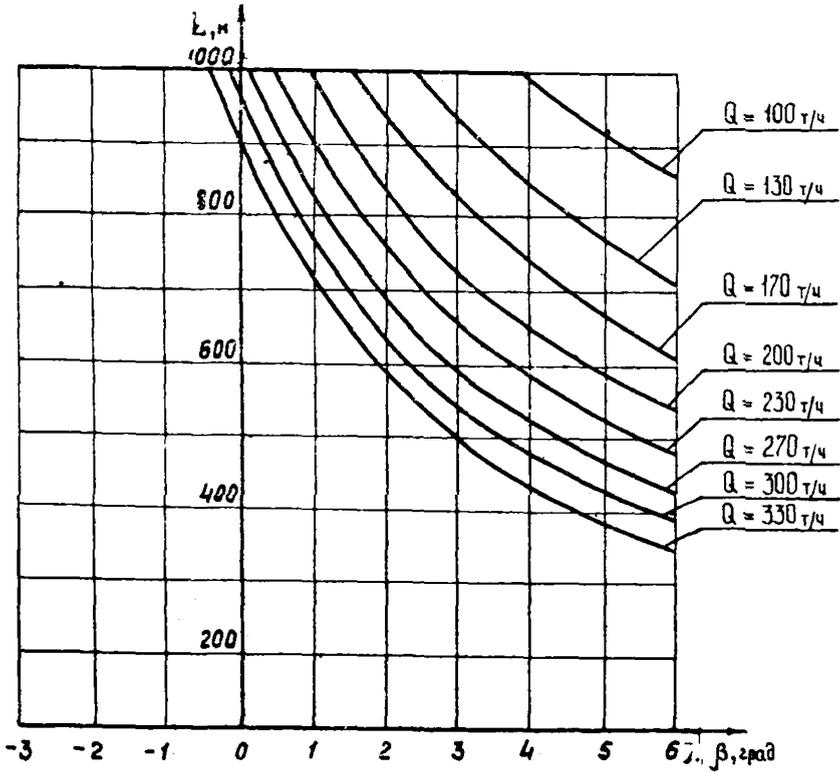
Рис. П.2.8



Мощность привода - 55 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с;
 приемная способность - 8,15 м³/мин.

Рис. П.2.9

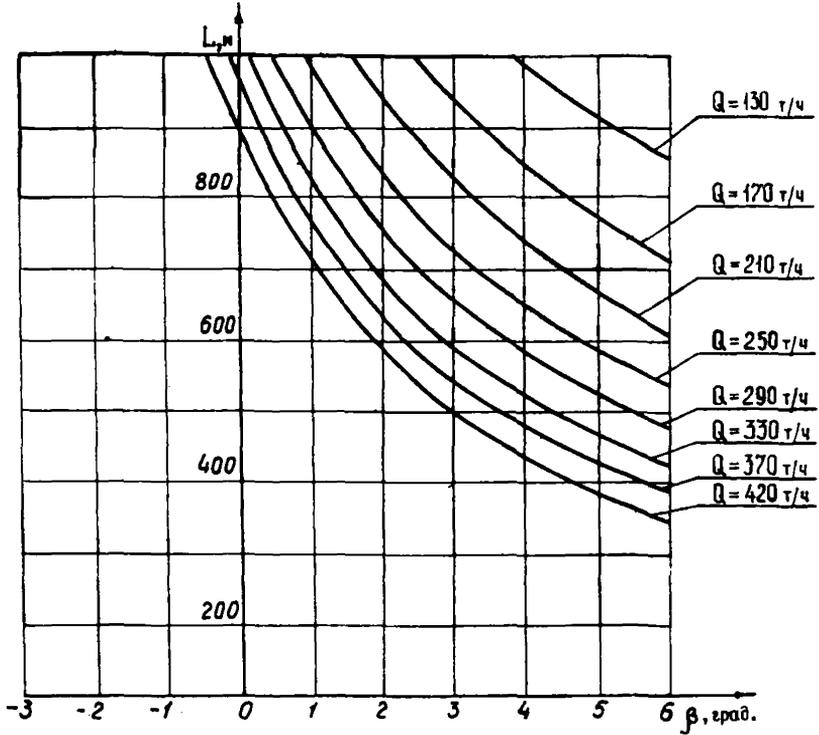
Конвейеры 2Л80 и 2ЛТ80



Мощность привода - 110 кВт; скорость ленты - 1,6 м/с;
 приемная способность - $6,5 \text{ м}^3/\text{мин}$.

Рис. П.2.10

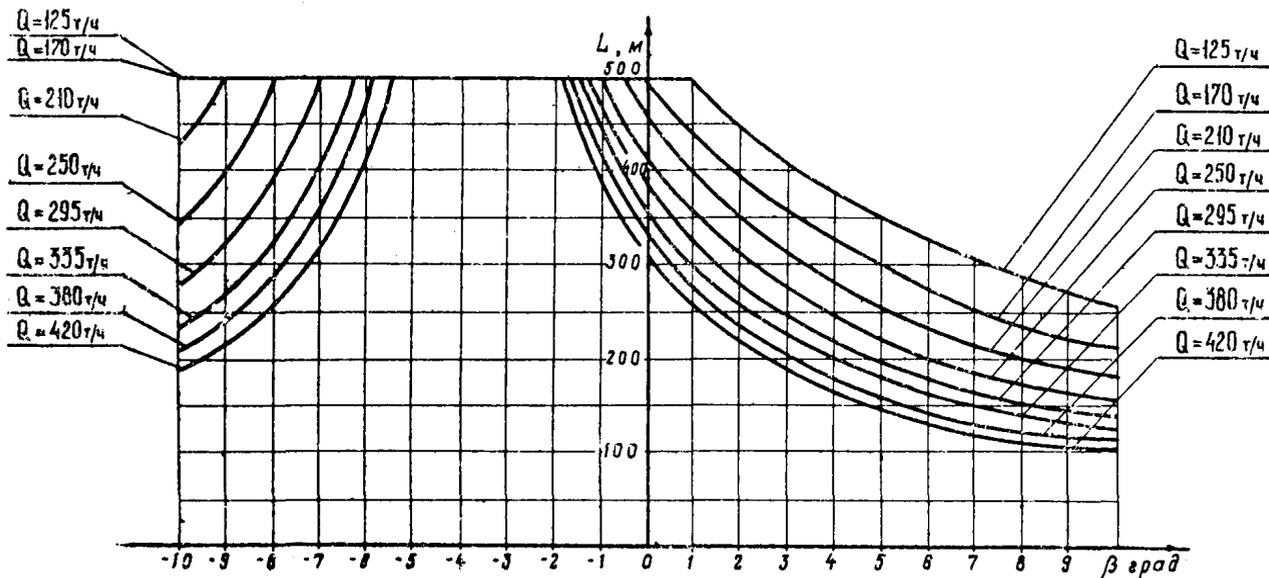
Конвейеры 2Л80 и 2ЛТ80



Мощность привода - 110 кВт; скорость ленты - 2, 0 м/с;
 приемная способность - 8,15 м³/мин.

Рис. П. 2.11

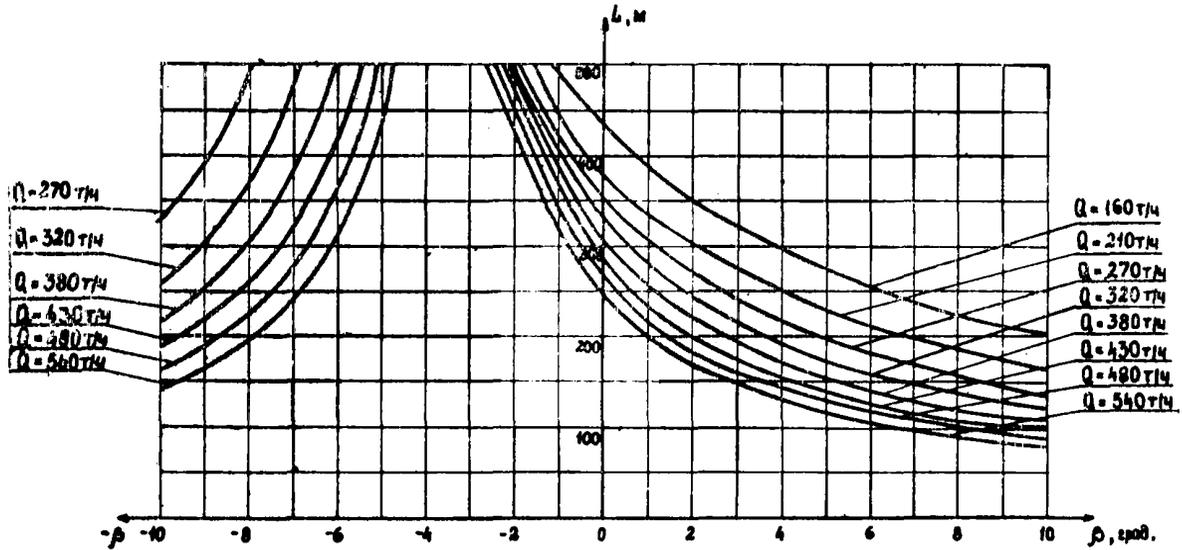
Конвейер Л80У



Мощность привода - 40 кВт; скорость ленты - 2 м/с; приемная способность - 8,15 м³/мин.
 Длина конвейеров Л80У-02, ЛТ80У, ЛТД80У определяется по этим графикам в соответствии с их областью применения.

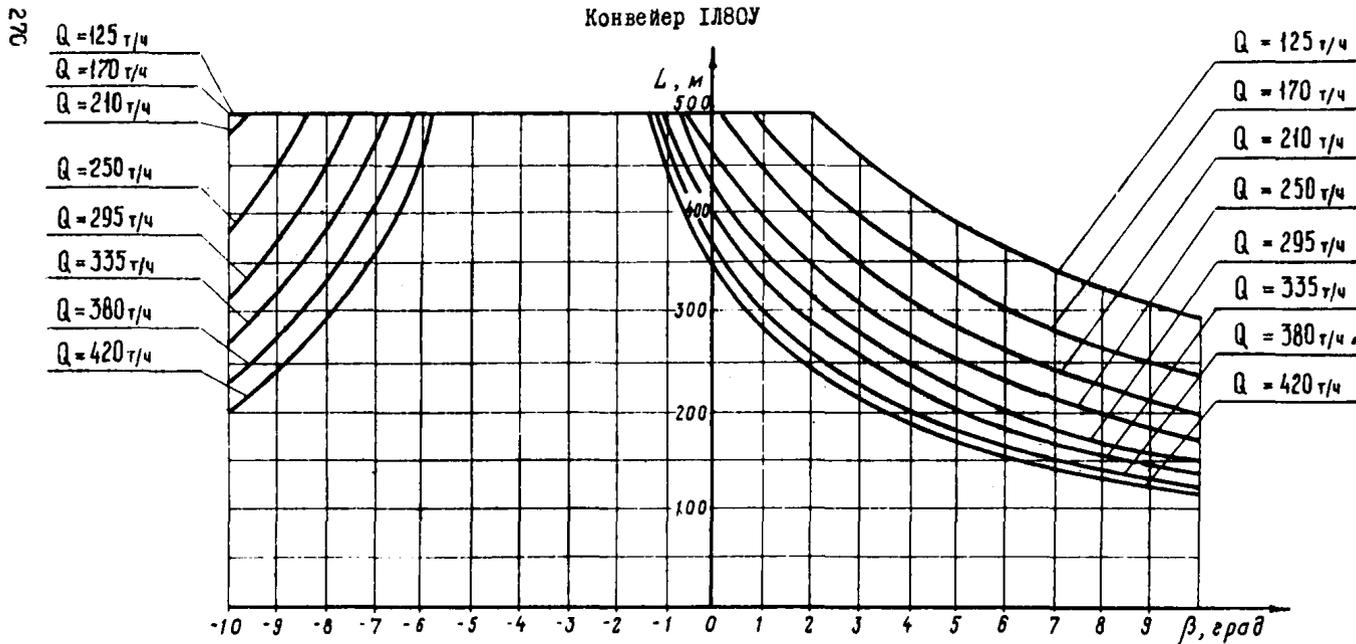
Рис. П.2.12

Конвейер ИЛ80У



Мощность привода - 40 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с; приемная способность - 10,2 м³/мин.

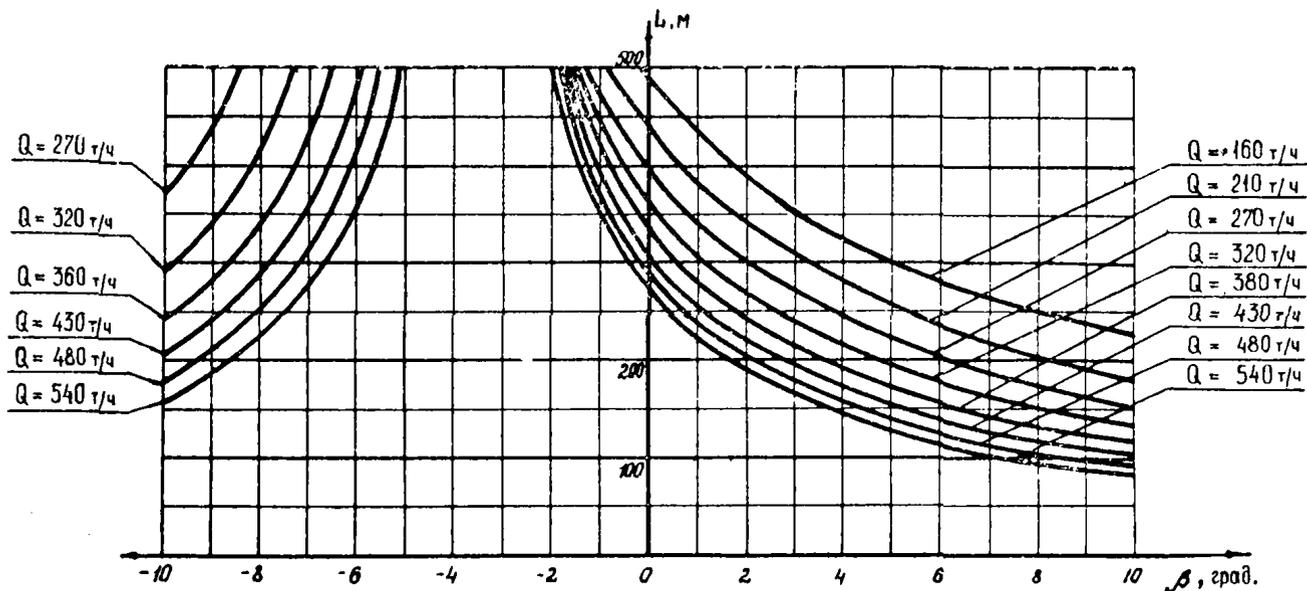
Рис. П.2.13



Мощность привода - 45 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с; приемная способность - 8,15 м³/мин.
 Длина конвейеров Л80У-02, ЛТ80У, ЛТП80У определяется по этим графикам в соответствии с их областью применения.

Рис. П. 2.14

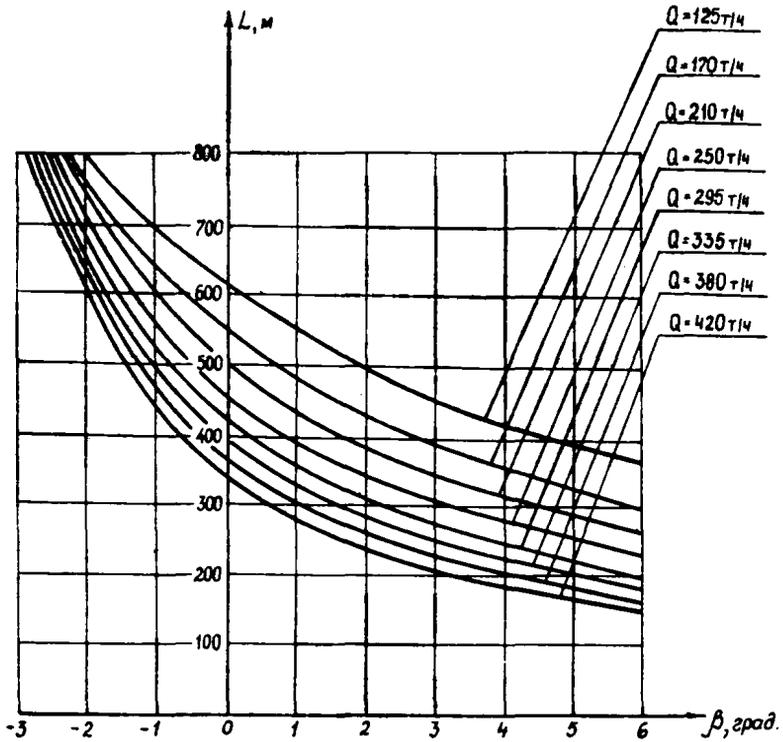
Конвейер П80У



Мощность привода - 45 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с; приемная способность - 10,2 м³/мин.

Рис. П.2.15

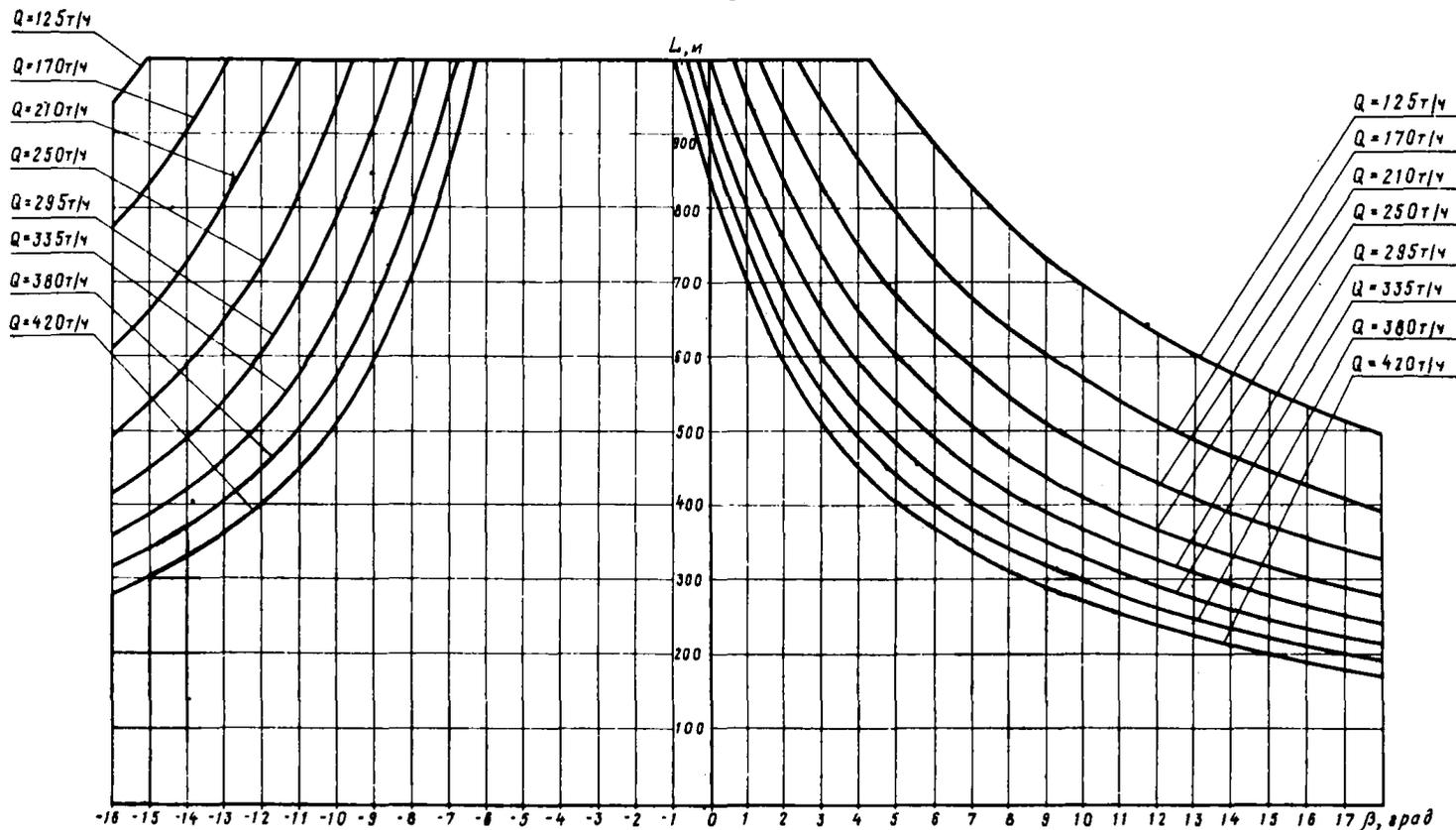
Конвейер ИЛТН80У



Мощность привода - 45 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с;
приемная способность - 8,2 м³/мин.

Рис. П.2.16

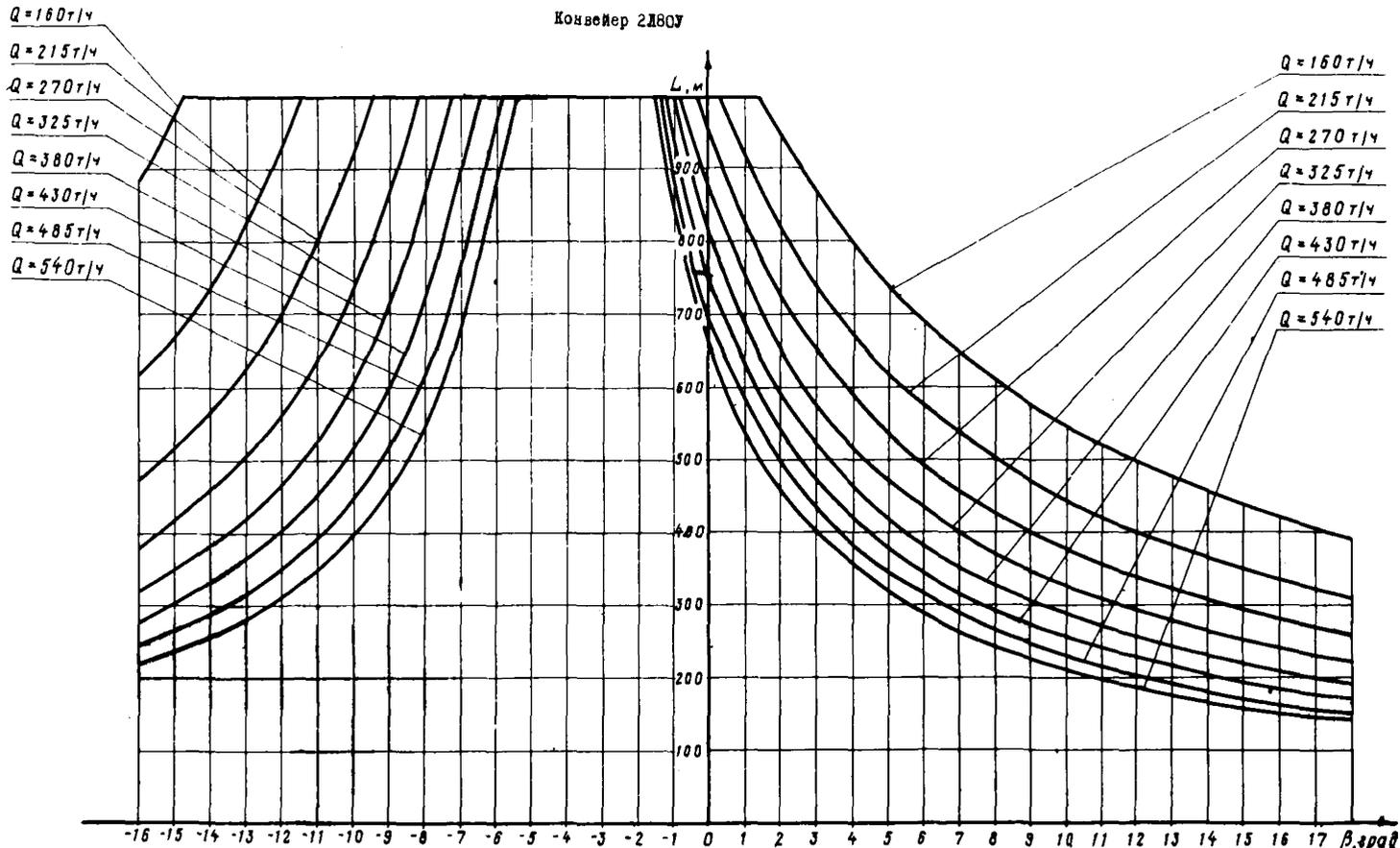
Конвейер 2Л80У



Мощность привода - 110 кВт; скорость - 2 м/с; приемная способность - 8,15 м³/мин.
 Длина конвейеров 2Л80У - Ю, 2ЛТ80У, 2ЛТЛ80У определяется по этим графикам в соответствии с областью применения конвейера.

Рис. П.2.17

Конвейер 2Л80У

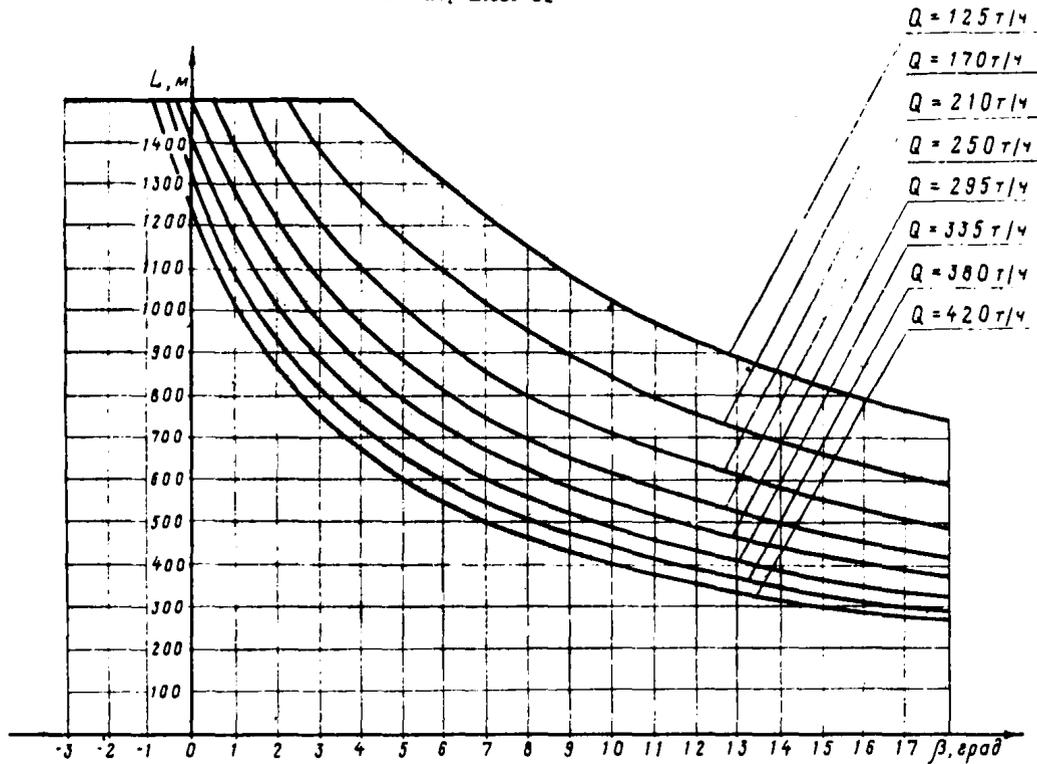


Мощность привода - 110 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с; приемная способность - 10,2 м³/мин.

Длина конвейера 2Л80У определяется по этим графикам в соответствии с его областью применения.

Рис. П.2.18

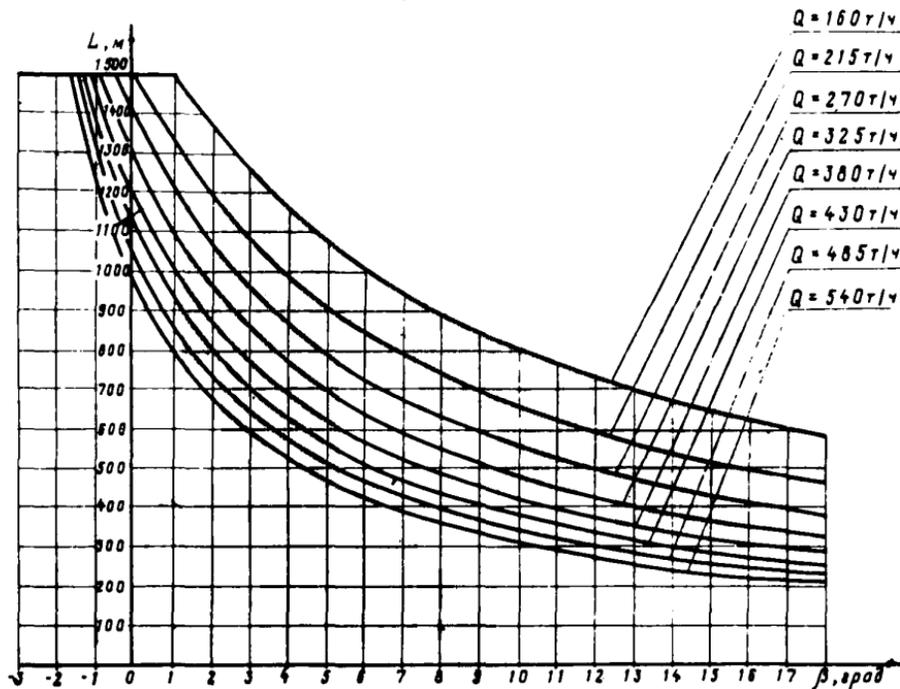
Конвейер 2180У-01



Мощность привода - 165 кВт; скорость ленты - 2 м/с; приемная способность - 8,15 м³/мин.
 Длина конвейеров 2180У - II, 2180У - 01 определяется по этим графикам в соответствии с их областью применения.

Рис. П.2.19

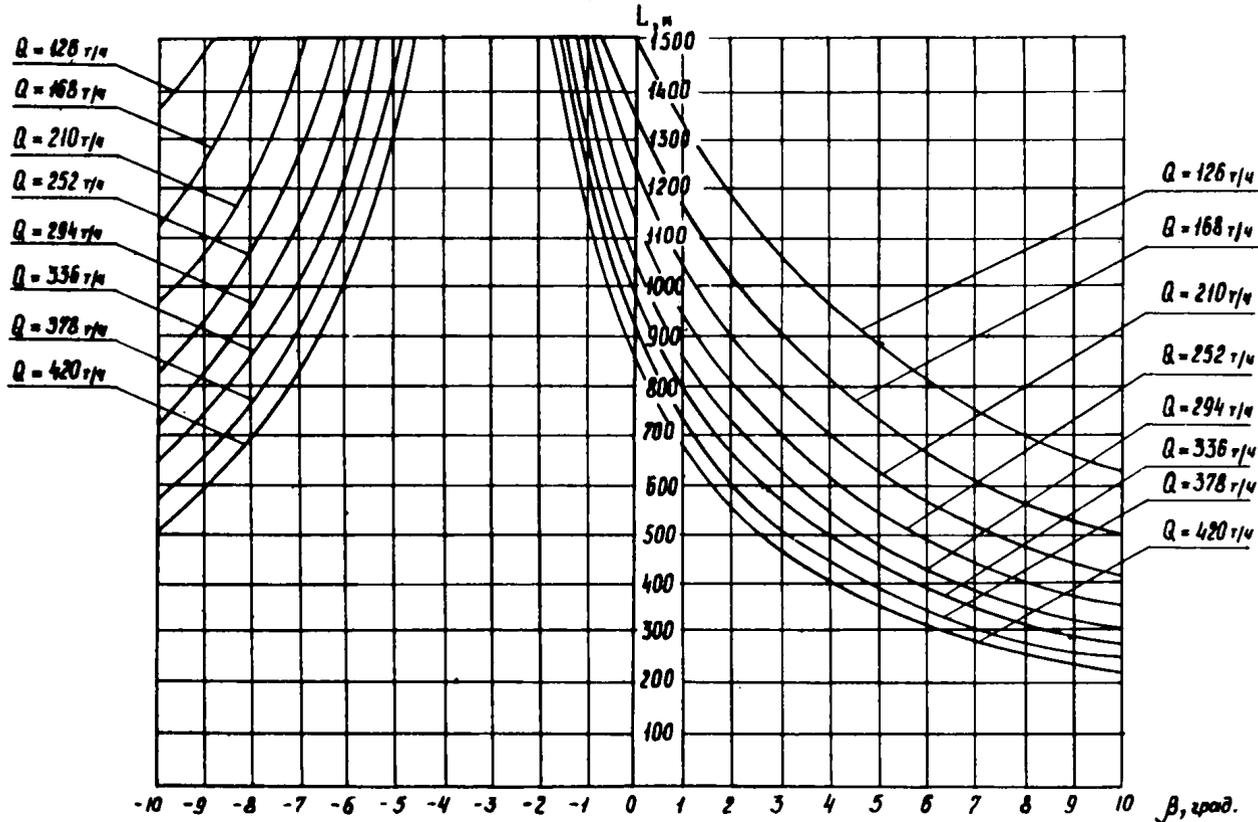
Конвейер 2Л80У-01



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

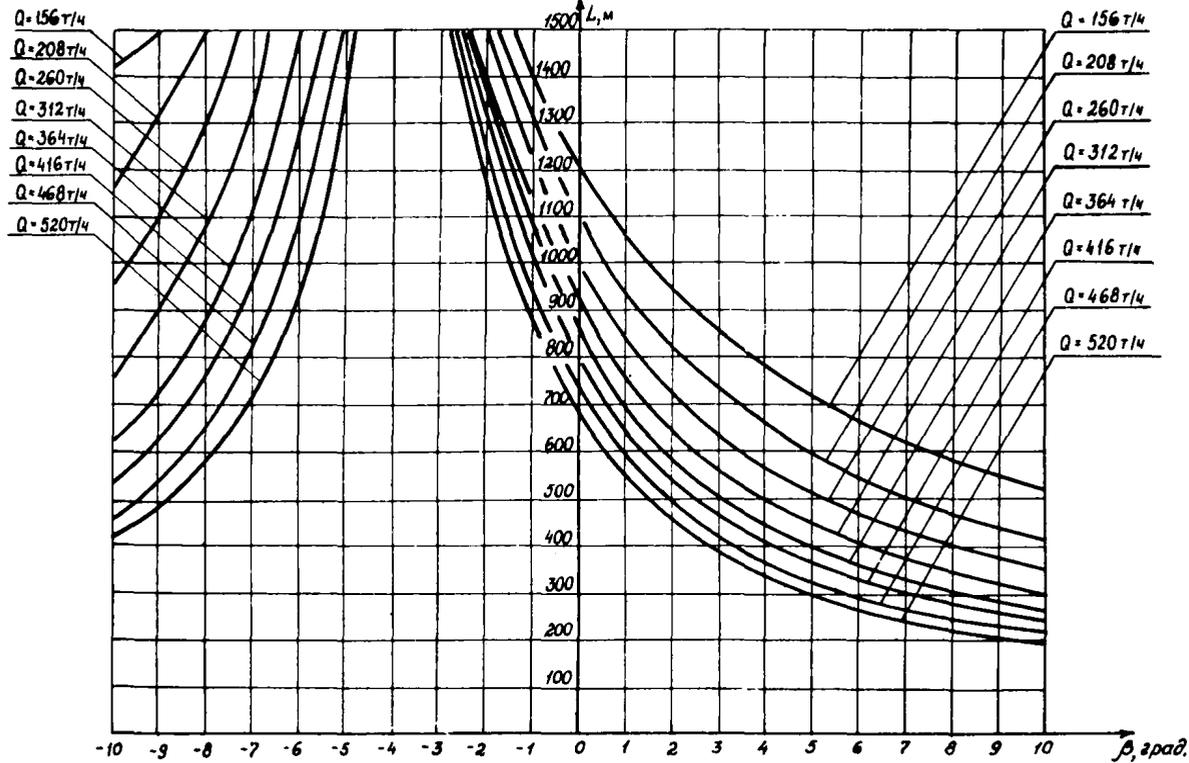


Мощность привода - 110 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с;
 приемная способность - 8,2 м³/мин.

Рис. П.2.21

278

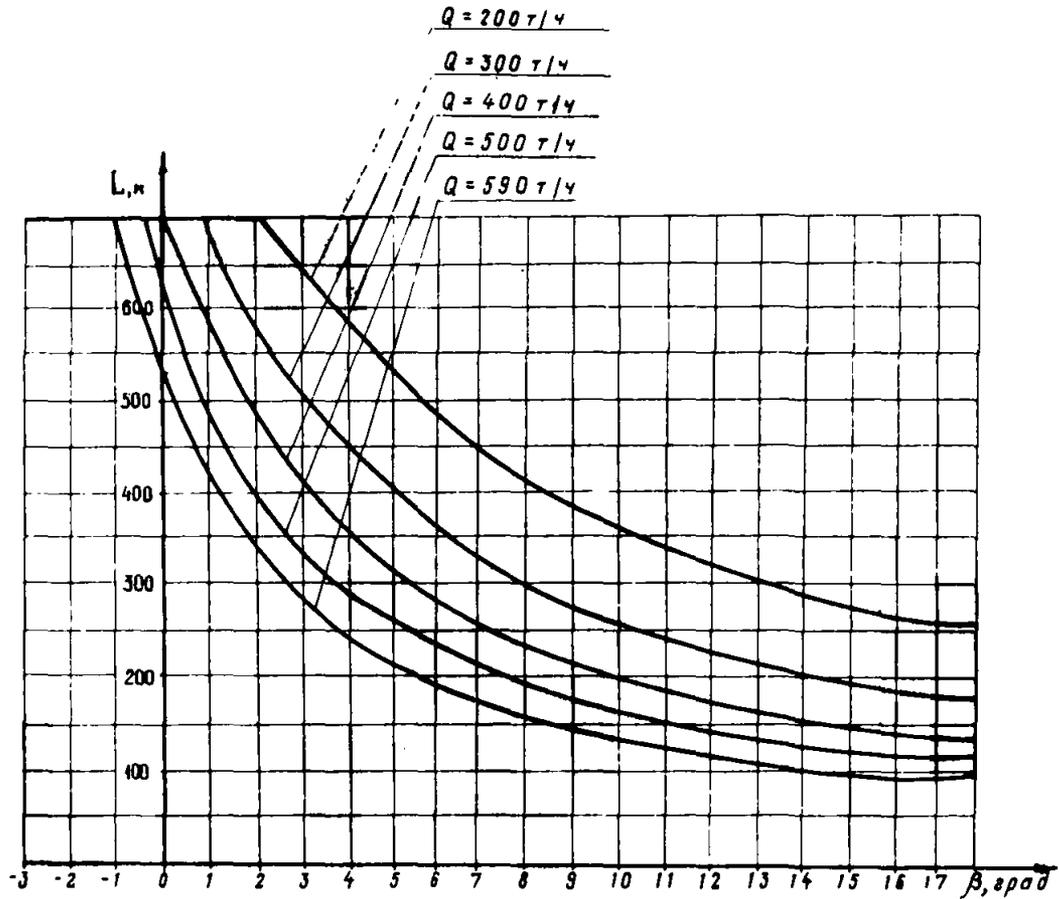
Конвейер 2ЛТП80У



Мощность привода - 110 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с;
приемная способность - 10,2 м³/мин.

Рис. П.2.22

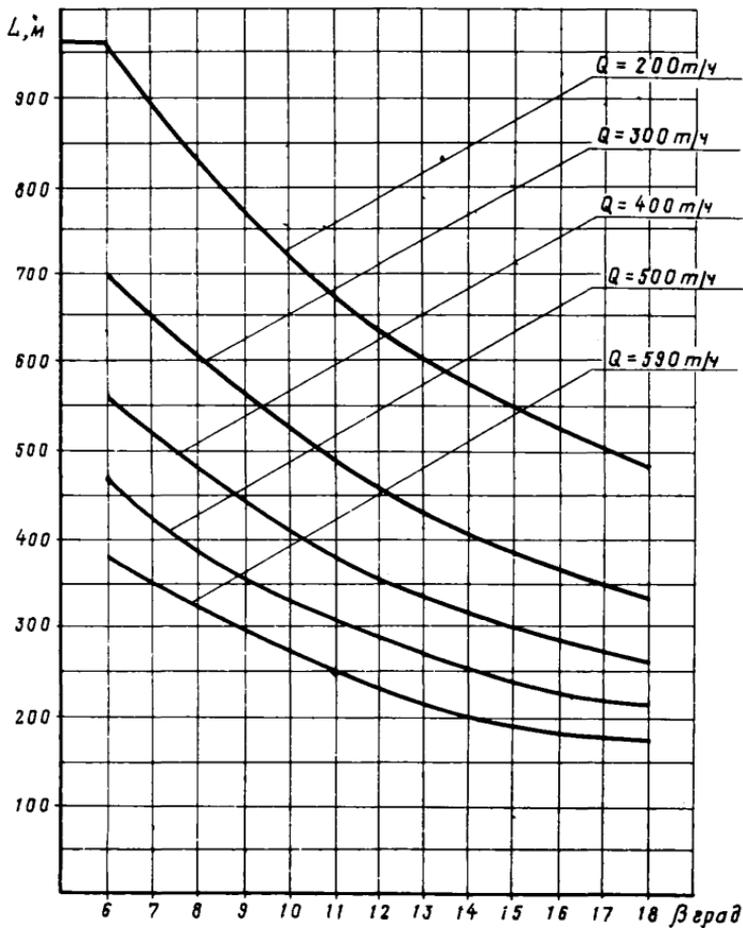
Конвейер ШЛОСКИ



Мощность привода - 75 кВт; скорость ленты - 2 м/с; приемная способность - 13,5 м³/мин.

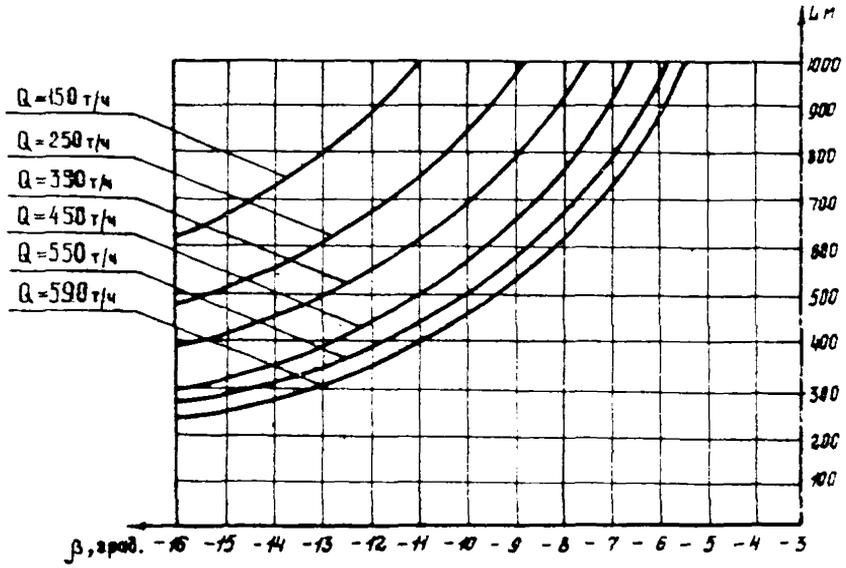
Рис. П. 2.23

Конвейер ИМООКИ-01



Мощность привода - 150 кВт; скорость ленты - 2 м/с;
 приемная способность - 13,5 м³/мин.

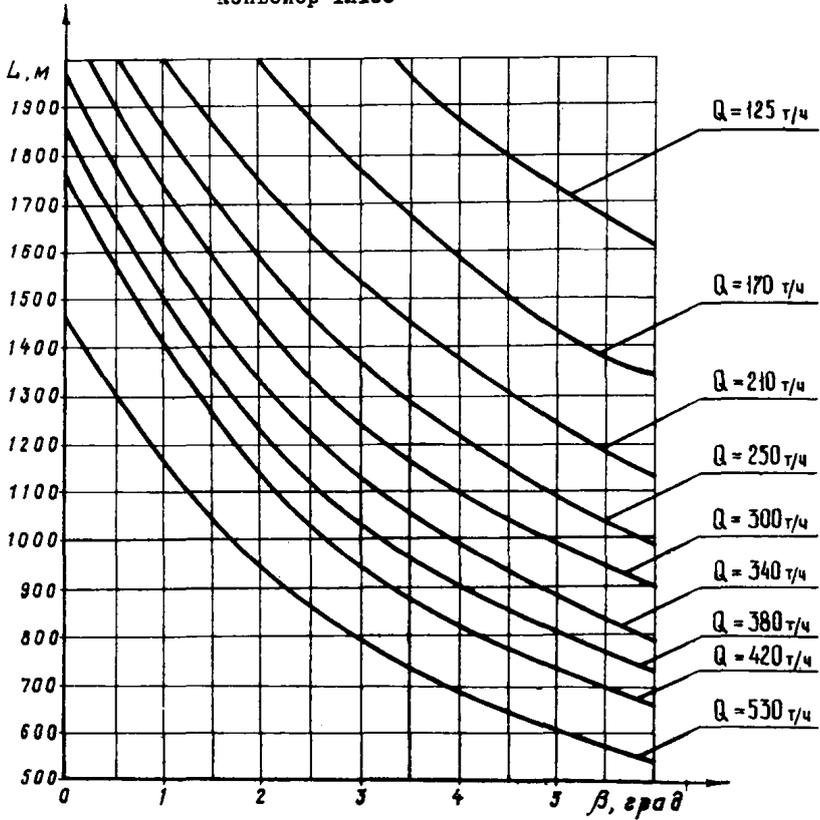
Конвейер Л1100Ж1-02



Мощность привода - 150 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с;
 приемная способность - 13,5 м³/мин.

Рис. П.2.25

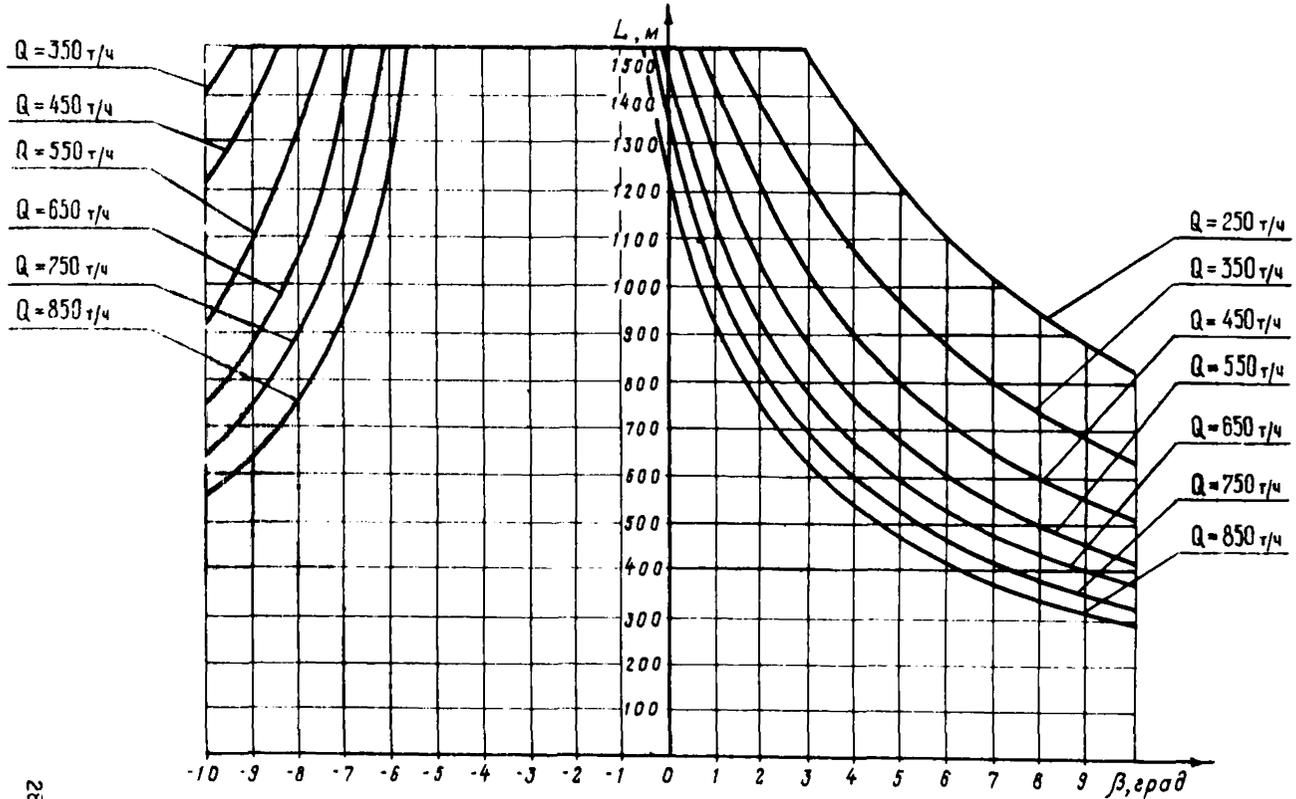
Конвейер ПЛ100



Мощность привода - 200 кВт; скорость ленты - 1,6 м/с;
приемная способность - 11,0 м³/мин.

Рис. П.2.26

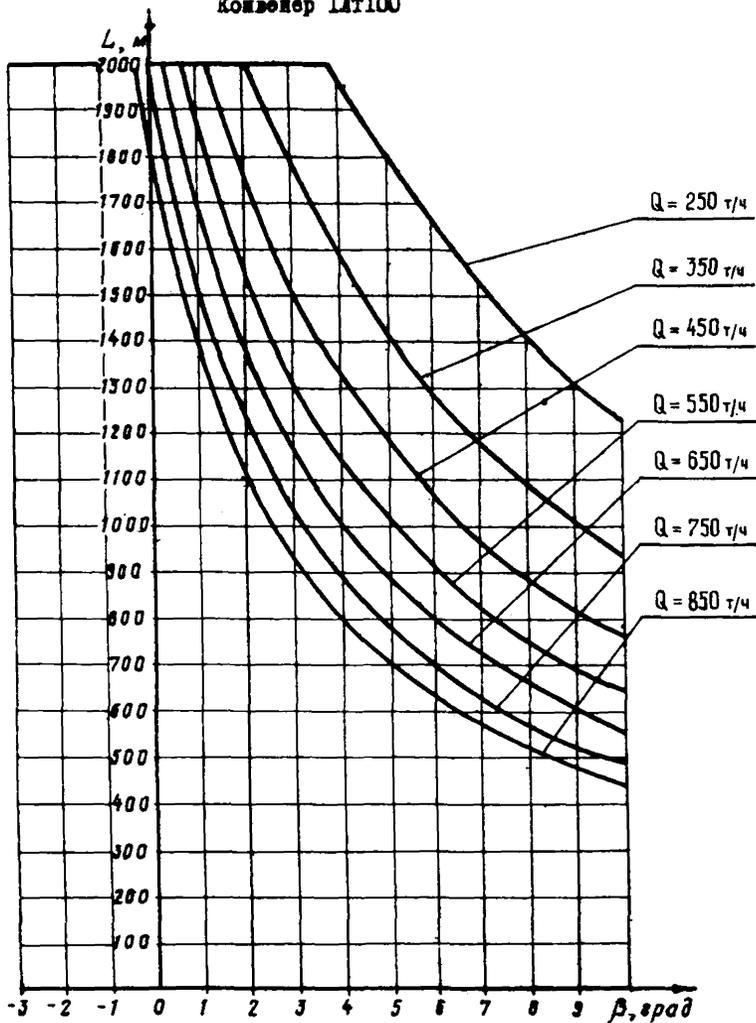
Конвейер ИЛТ100



Мощность привода - 220 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с; приемная способность - 16,5 м³/мин.

Рис. П.2.27

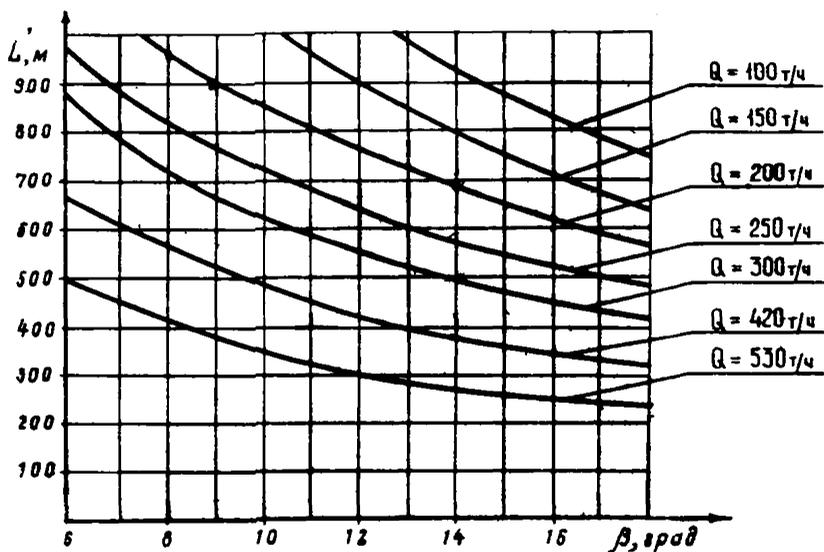
Конвейер ЛТ100



Мощность привода - 330 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с;
 приемная способность - 16,5 м³/мин.

Рис. П.2.28

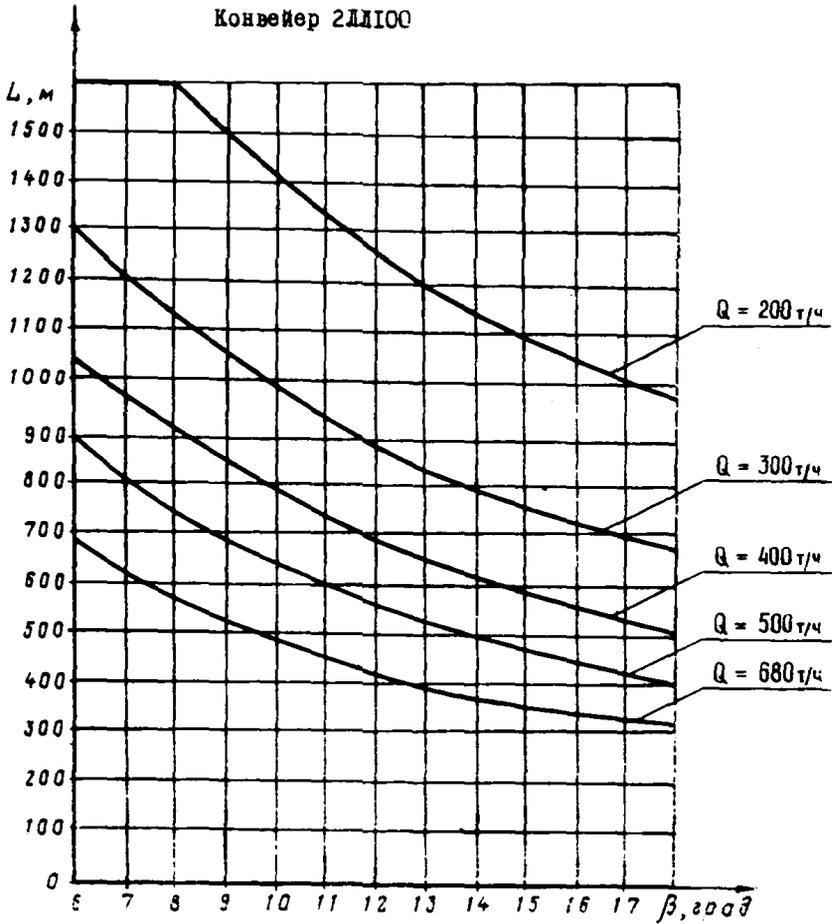
Конвейер ИЛУ100



Мощность привода - 200 кВт; скорость ленты - 1,6 м/с;
приемная способность - 11,0 м³/мин.

Рис. П.2.29

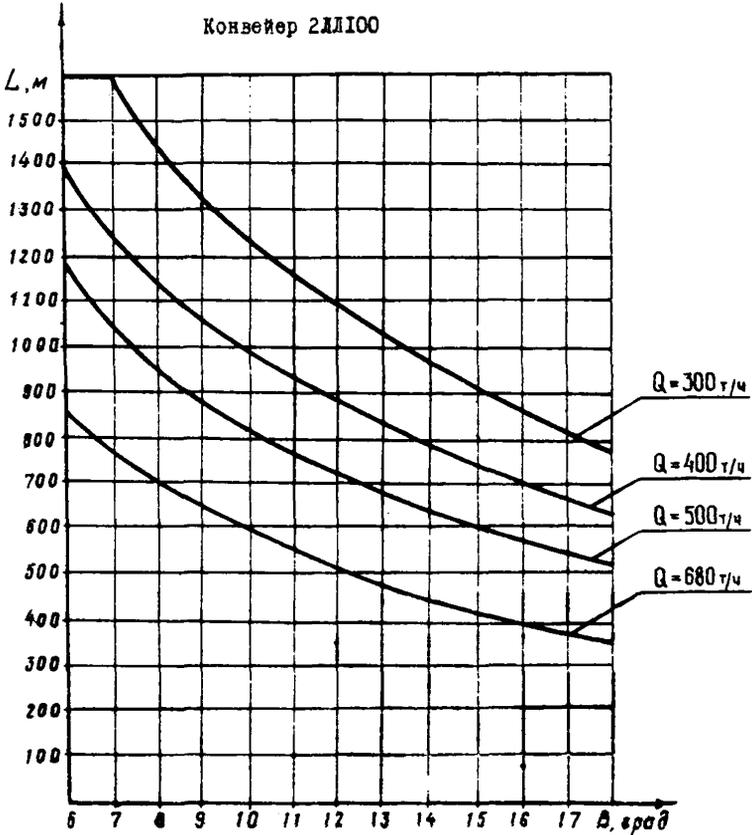
Конвейер 2Л100



Мощность привода - 400 кВт; скорость ленты - 2 м/с;
 приемная способность - 13,5 м³/мин.

Рис. П.2.30

Конвейер 2ДЛ100

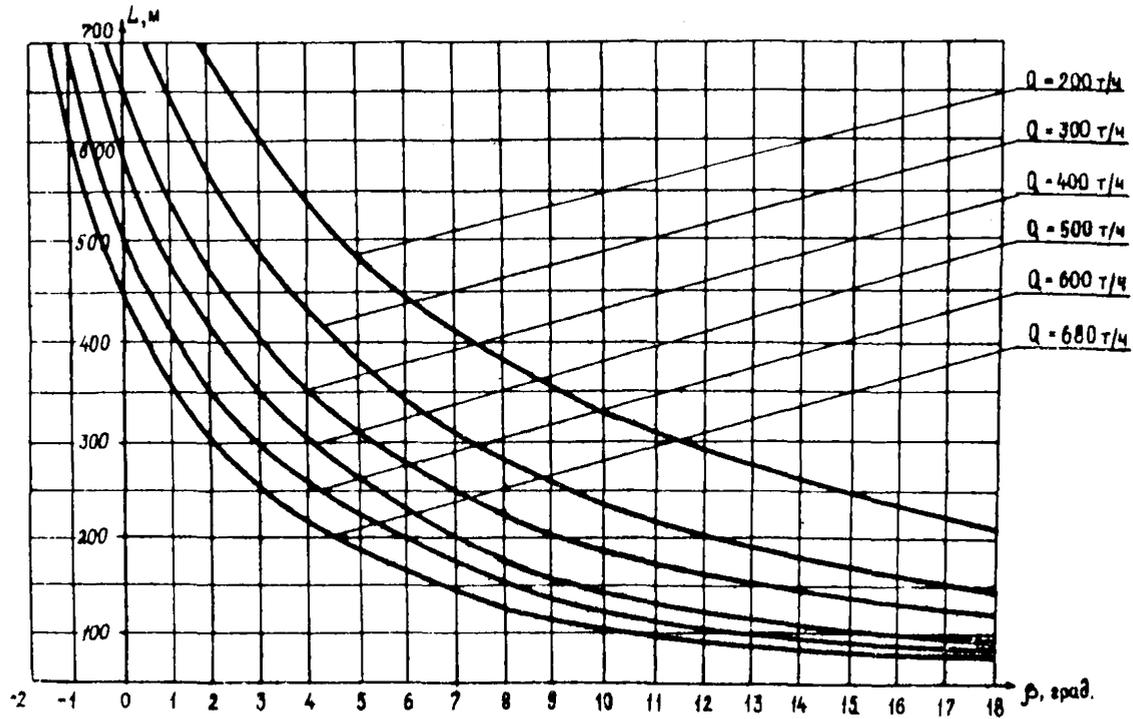


Мощность привода - 500 кВт; скорость ленты - 2 м/с;
 приемная способность - 13,5 м³/мин.

Рис. П.2.31

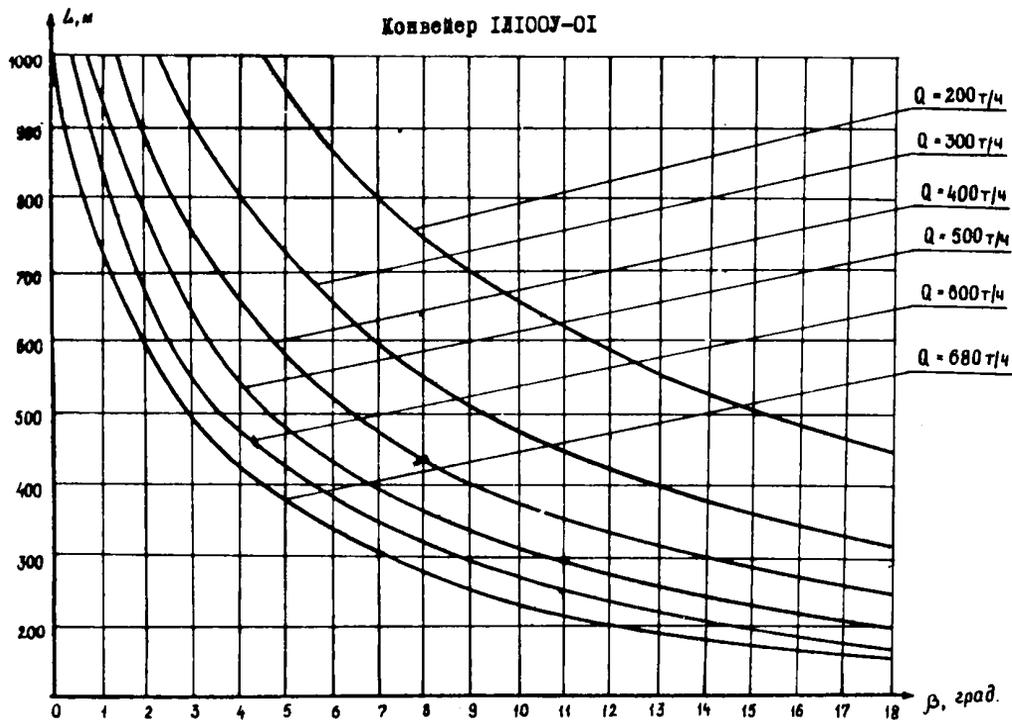
Конвейер ИДЮУ

251



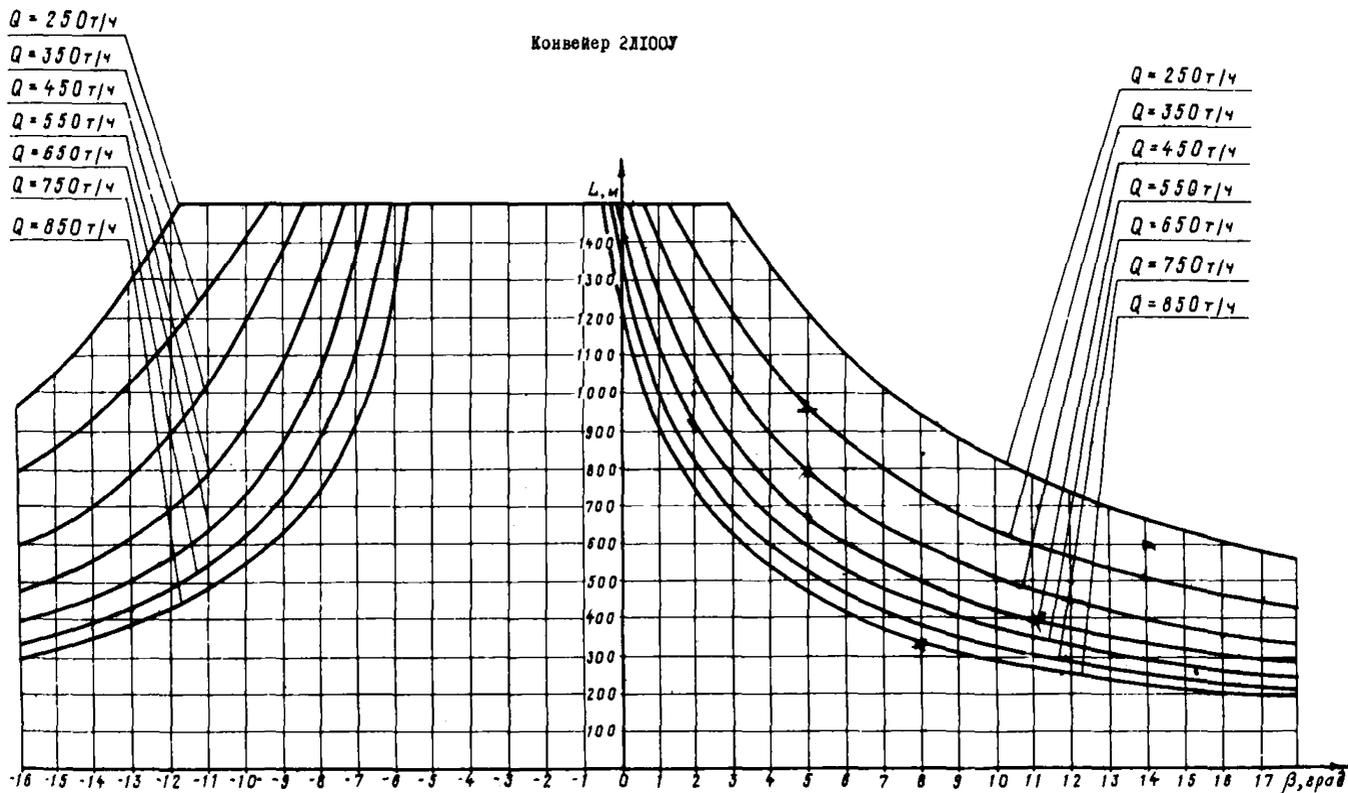
Мощность привода - 75 кВт; скорость ленты - 2 м/с; приемная опоспособность - 13;5 м³/мин.

Рис. П.2.32



Мощность привода - 150 кВт; скорость ленты - 2 м/с; приемная способность - 13,5 м³/мин.

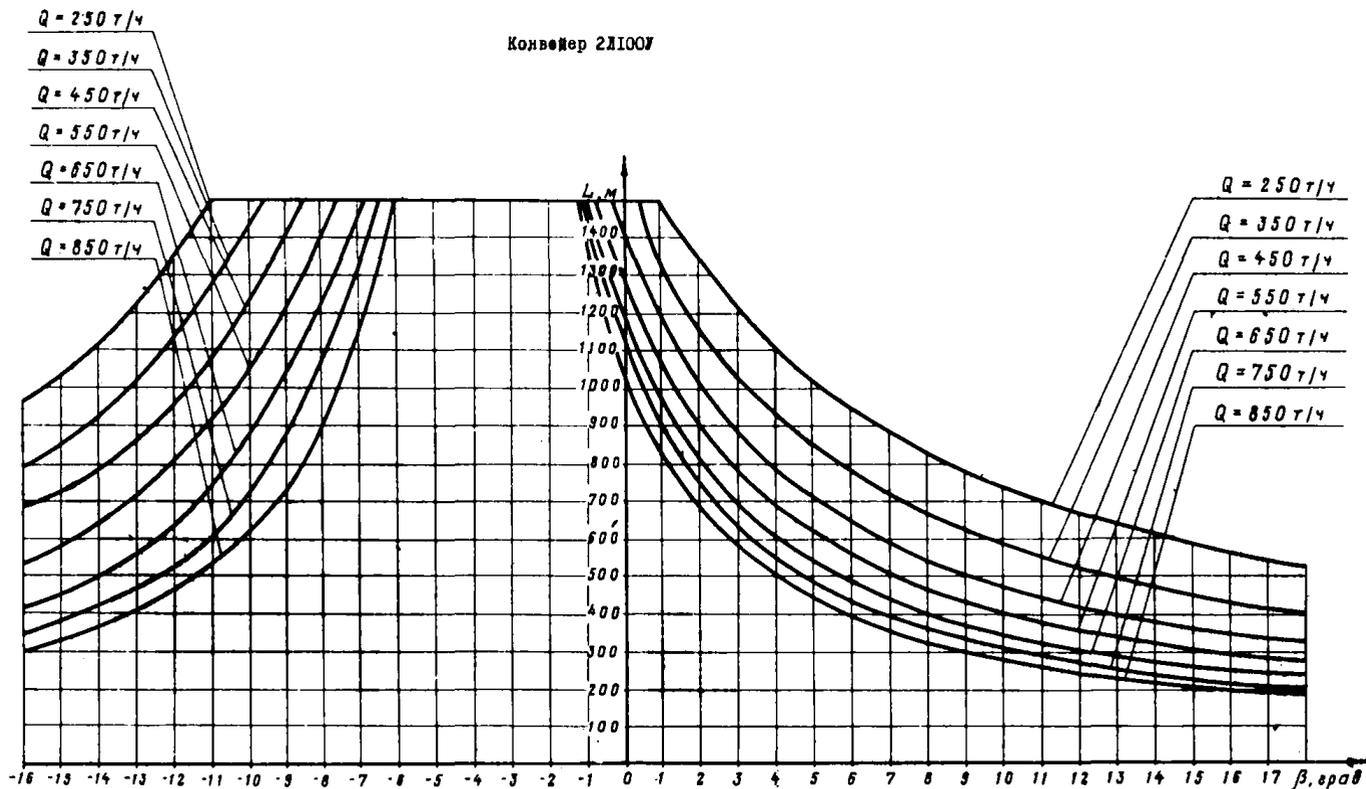
Рис. П.2.33



Мощность привода - 220 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с; приемная способность - 16,8 м³/мин; тип ленты - тканевая.
 График действителен для конвейера 2Л100У в соответствии с его областью применения.

Рис. П.2.34

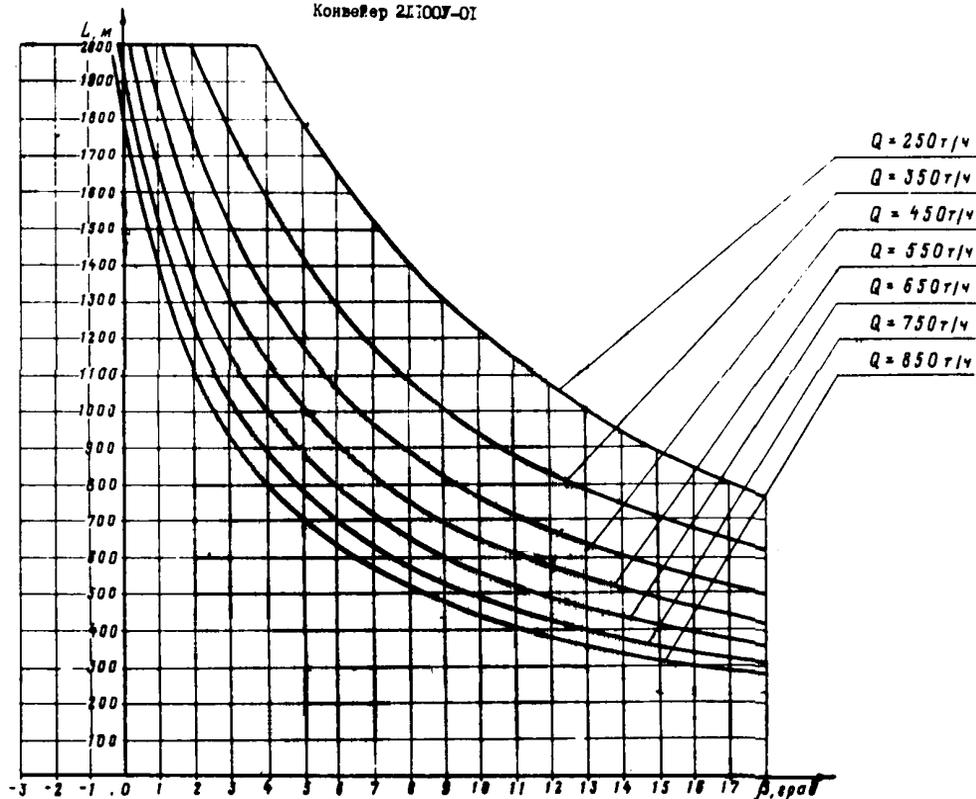
Конвейер 2Л100У



Мощность привода - 220 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с; приемная способность - 16,8 м³/мин; тип ленты - тросовая.

Рис. П.2.35

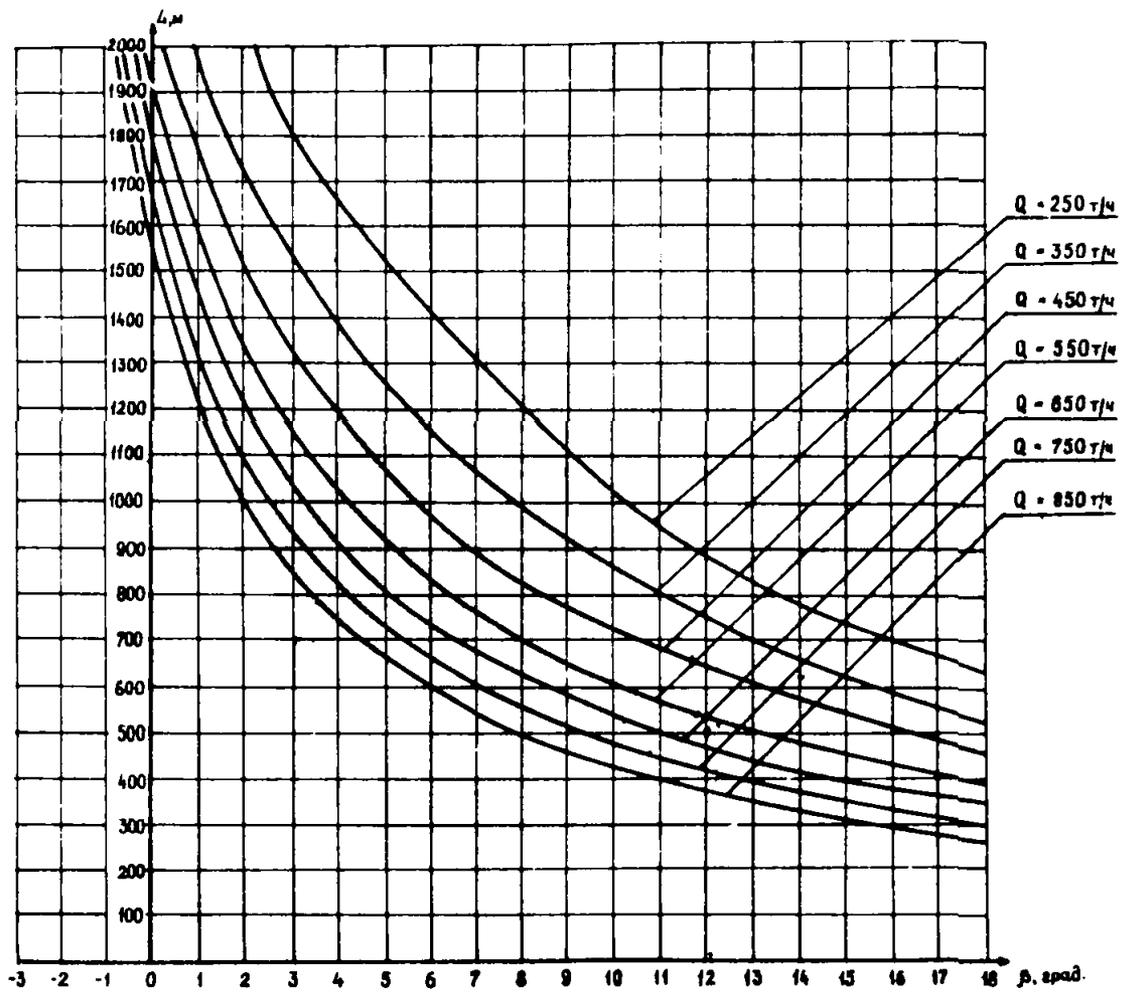
Конвейер 2Л100У-01



Мощность привода - 330 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с; приемная способность - 16,8 м³/мин; тип ленты - тканевая. Графики действительны для конвейера 2Л100У-01 в соответствующей области применения.

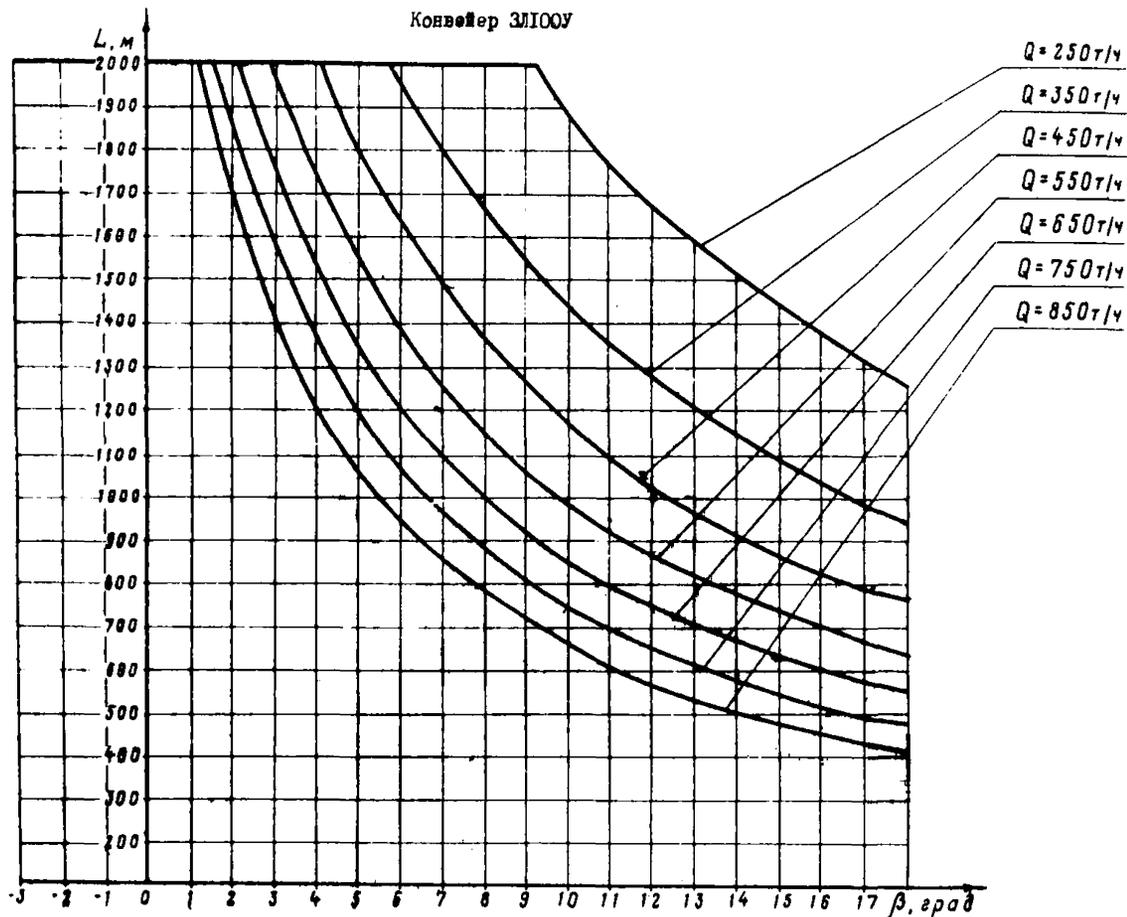
Рис. П.2.36

Конвейер 2Л100У-01,



Мощность привода - 330 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с; приемная способность - 16,8 м³/мин;
тип ленты - троезвоя.

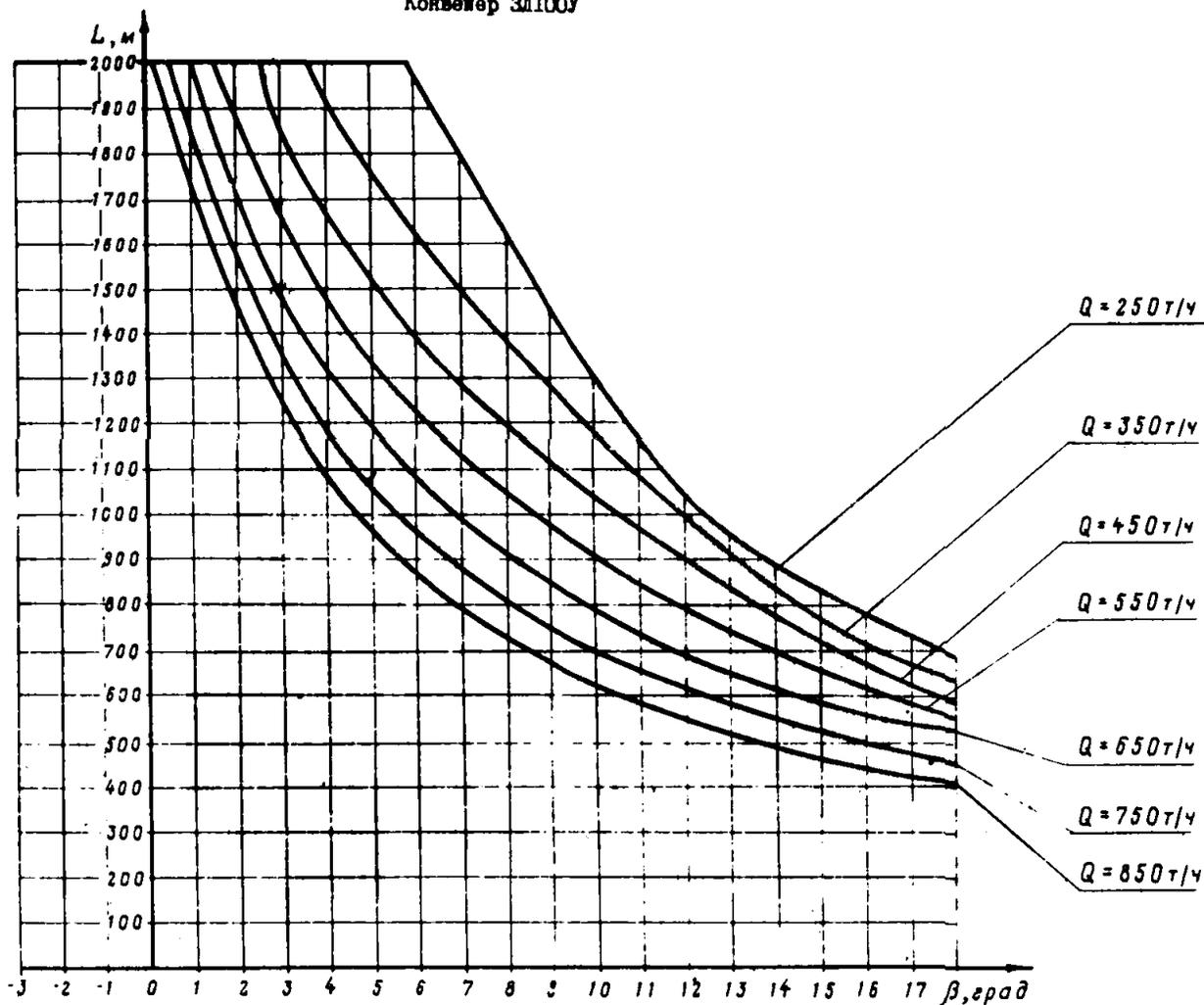
Рис. П.2.37



Мощность привода - 500 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с; приемная способность - 16,8 м³/мин;
лента тканевая.

Рис. П.2.38

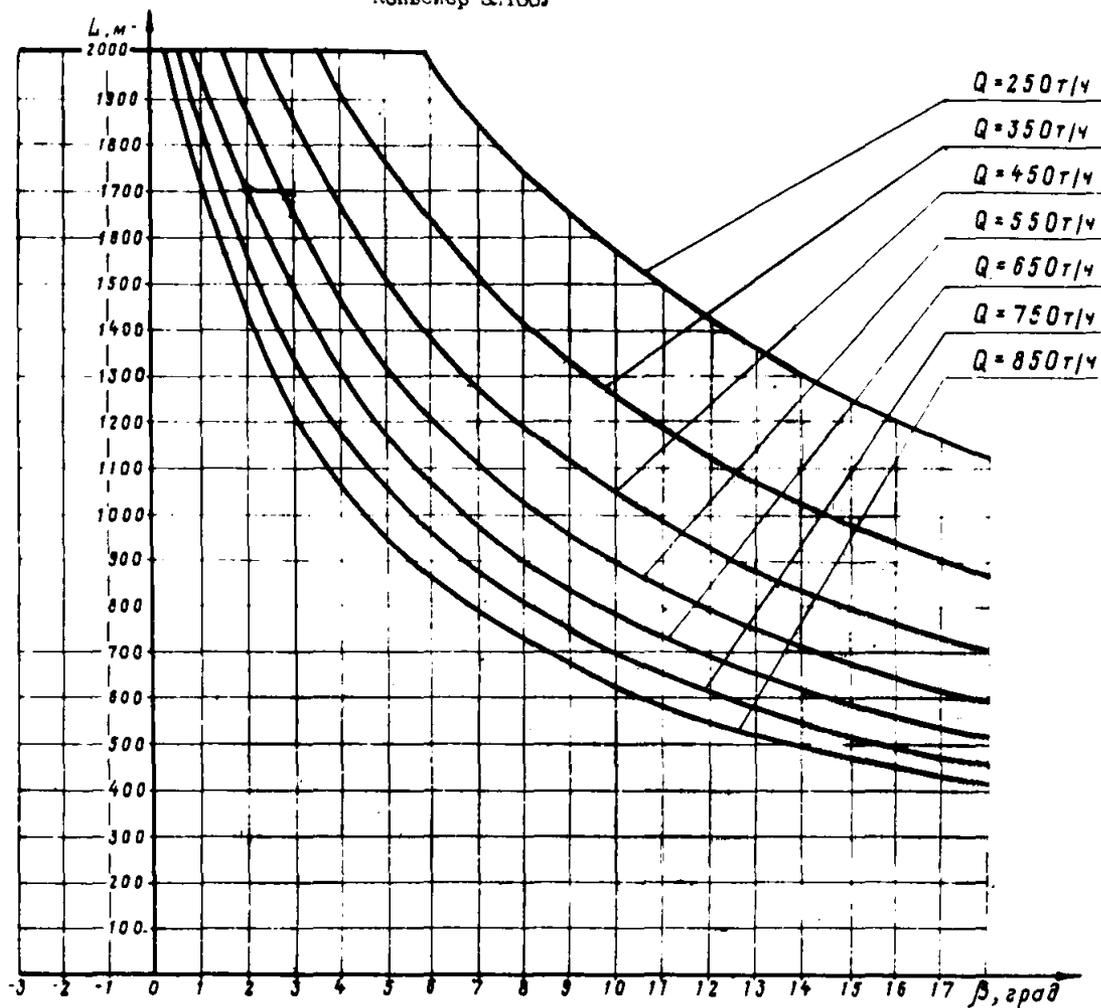
Конвейер ЗМ100У



Мощность привода - 500 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с; приемная способность - 16,8 м³/мин;
лента тросовая; натяжное устройство у привода.

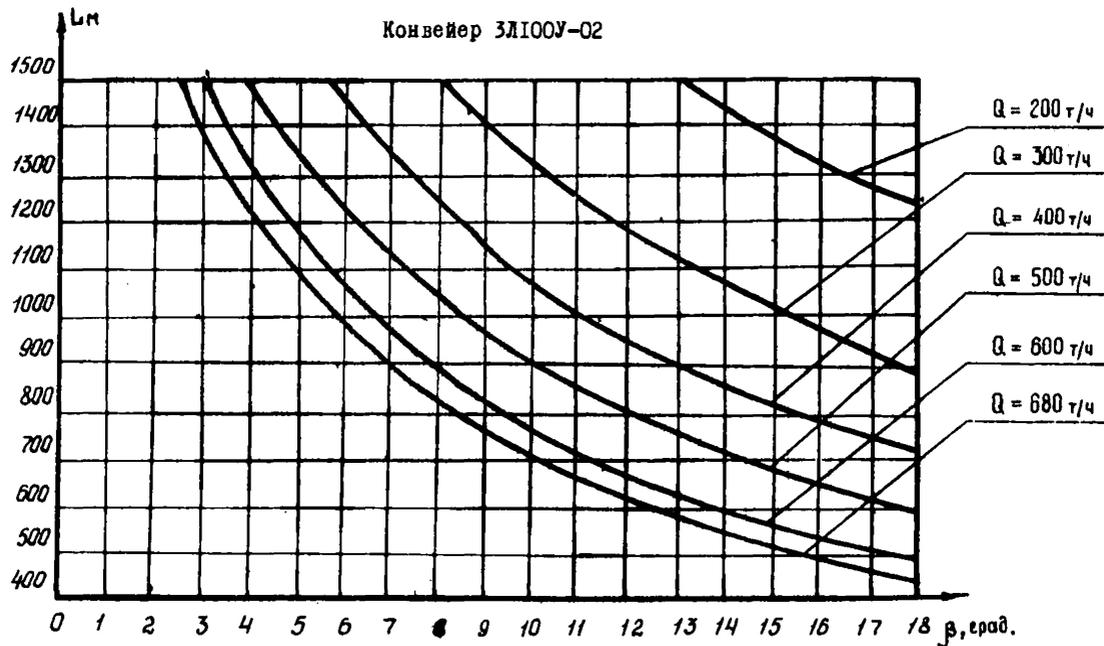
Рис. П.2.39

Конвейер 31.100У



Мощность привода - 500 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с; приемная способность - 16,8 м³/мин;
лента тросовая; натяжное устройство в конце конвейера.

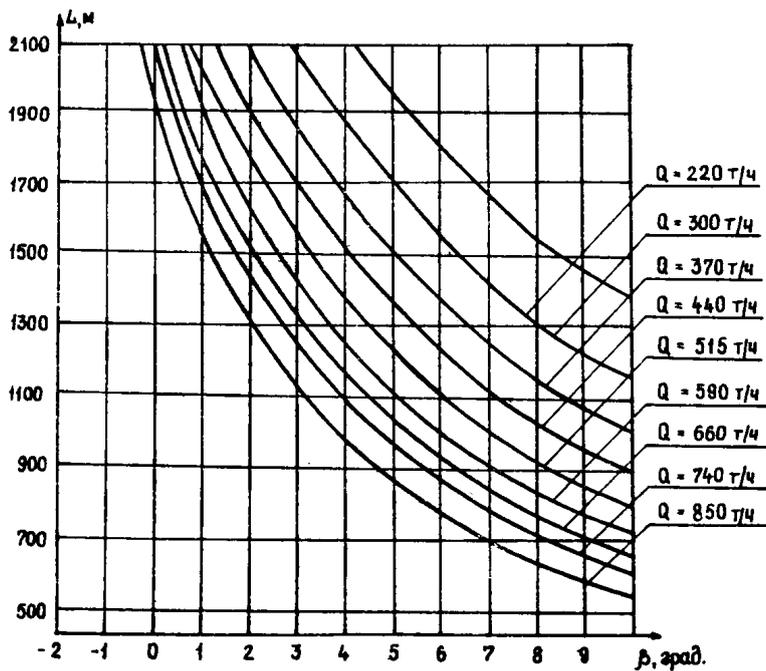
Рис. П.2.40



Мощность привода - 500 кВт; скорость ленты - 2 м/с; приемная способность - 13,5 м³/мин.

Рис. П.2.4I

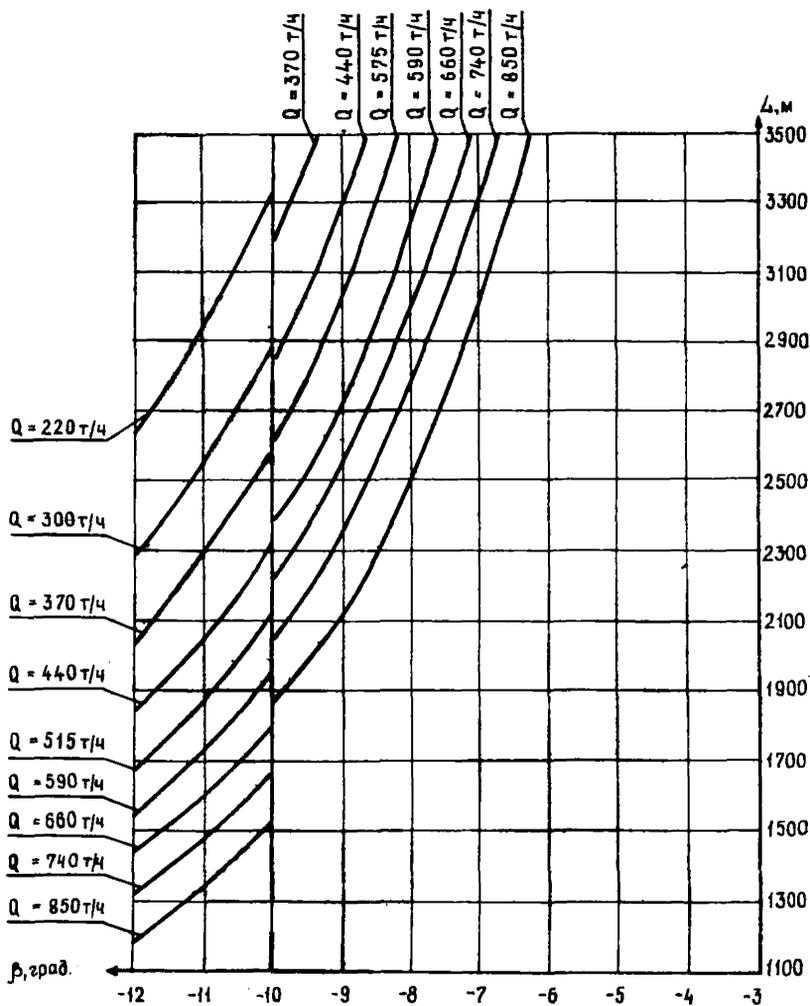
Конвейер ЗЛТ100У



Мощность привода - 500 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с;
 приемная способность - 16,8 м³/мин.

Рис. П.2.42

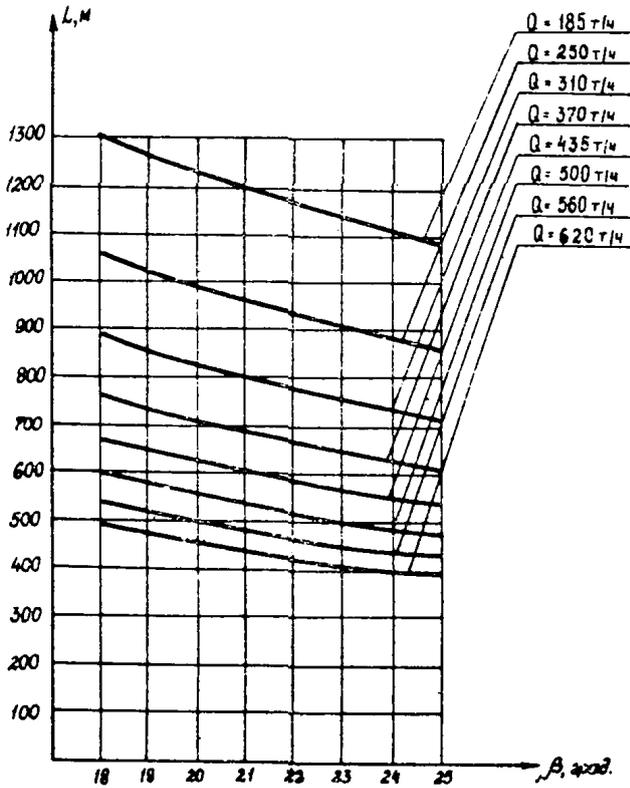
Конвейер ЗЛТ100У



Мощность привода - 500 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с; приемная способность - 16,8 м³/мин.

Рис. П.2.43

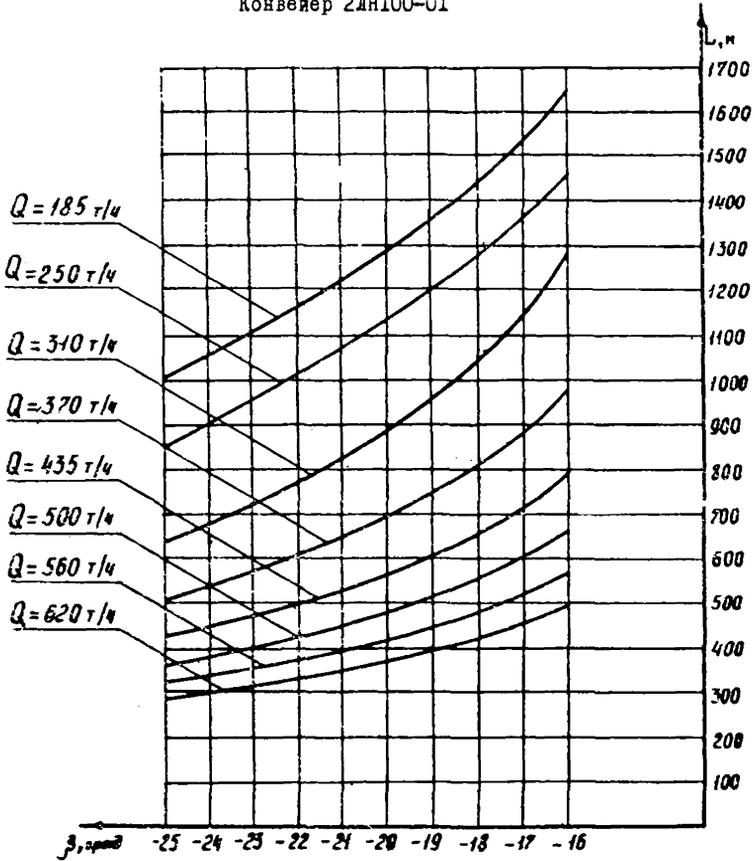
Конвейер 2ЛН100



Мощность привода - 500 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с;
 приемная способность - 12,2 м³/мин.

Рис. П.2.44

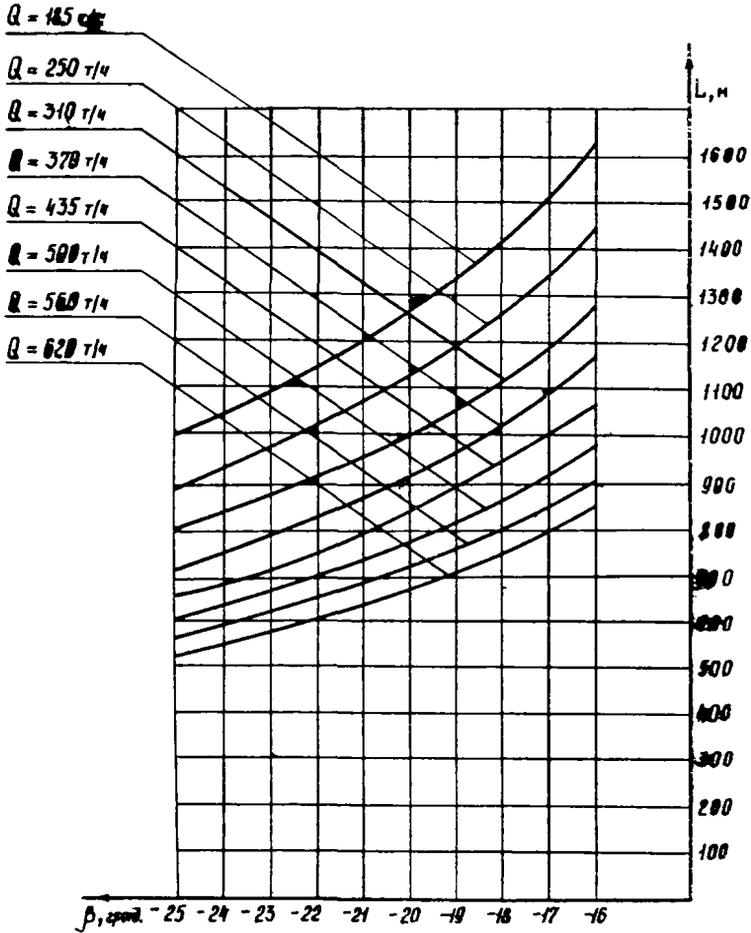
Конвейер 2ЛН100-01



Мощность привода - 250 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с;
 приемная способность - 12,2 м³/мин.

Рис. П.2.45

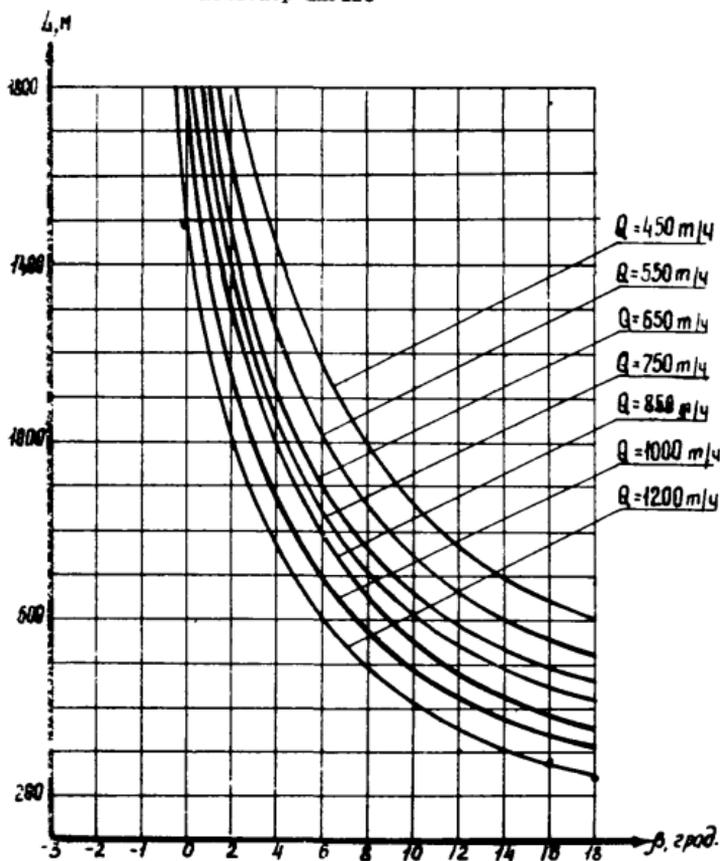
Конвейер 2ЛН100-01



Мощность привода - 500 кВт; скорость ленты - 2,0 м/с;
 приемная способность - 12,2 м³/мин.

Рис. П.2.46

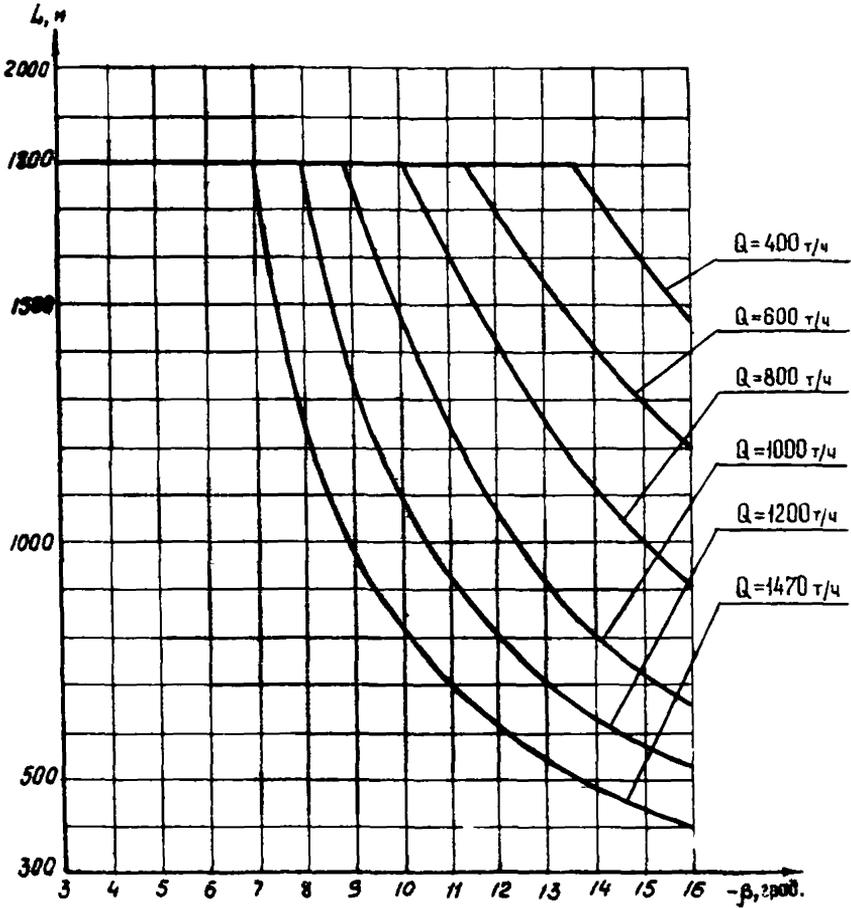
Конвейер ЛМ120



Мощность привода - 500 кВт; скорость ленты - 2,5 м/с;
 приемная способность - 25 м³/мин.

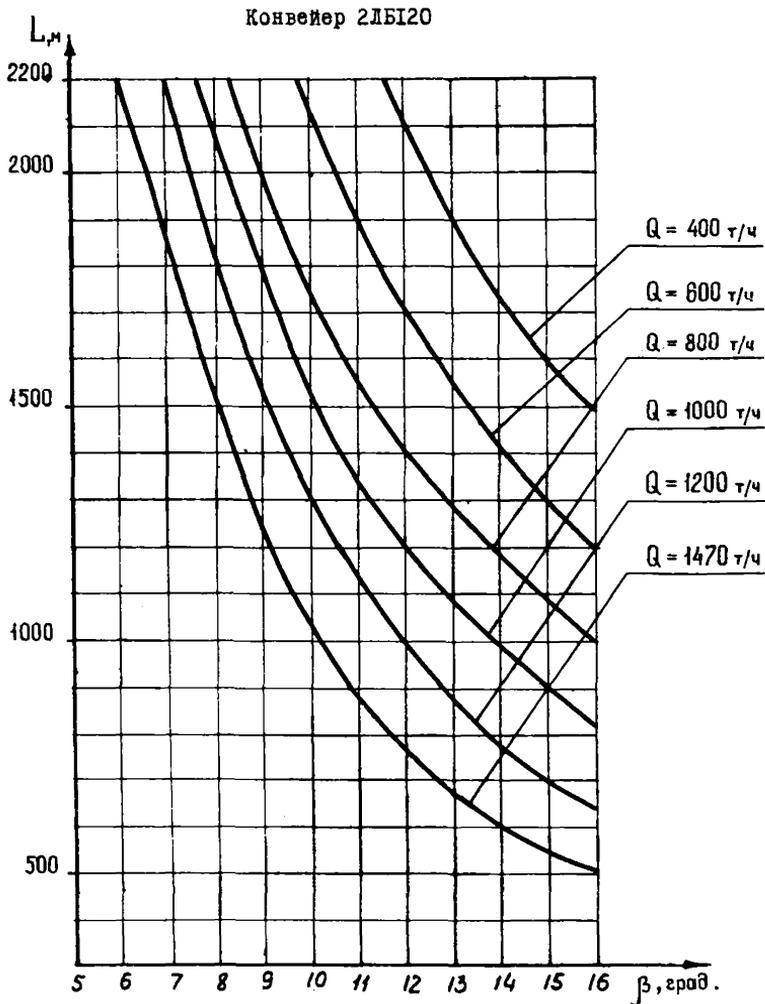
Рис. П.2.47

Конвейер 2ЛБ120



Мощность привода - 400 кВт; скорость ленты - 3,15 м/с;
 приемная способность - 31 м³/мин.

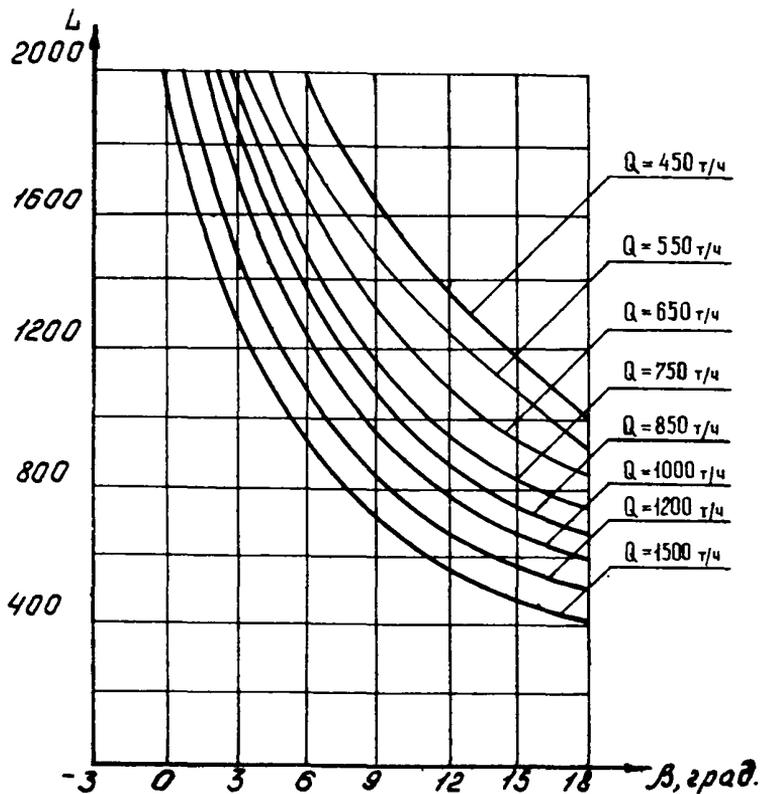
Рис. П.2.48



Мощность привода - 500 кВт; скорость ленты - 3,15 м/с;
 приемная способность - 31 м³/мин.

Рис. П.2.49

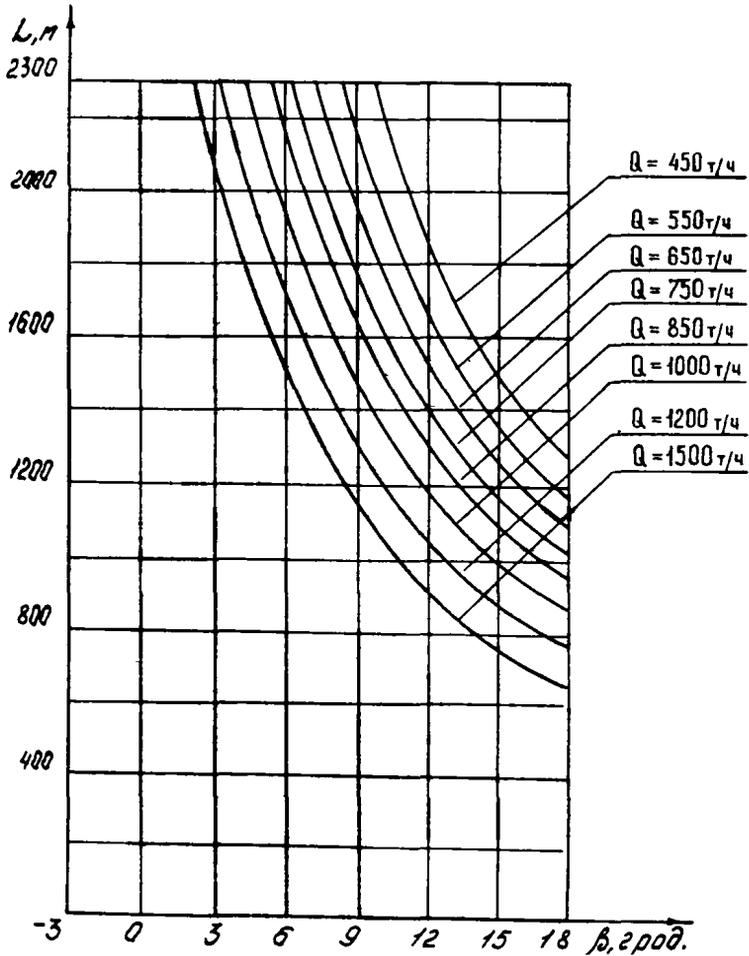
Конвейеры 2ЛУ120А и 2ЛУ120В



Мощность привода - 1000 кВт; скорость ленты - 3,15 м/с;
приемная способность - 31 м³/мин.

Рис. П.2.50

Конвейер 2ЛУ120Б



Мощность привода - 1500 кВт; скорость ленты - 3,15 м/с;
 приемная способность - 31 м³/мин.

Рис. П.2.51

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПОДЗЕМНЫХ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Габаритные схемы приводных станций и ставов ленточных конвейеров (табл. П.3.1)

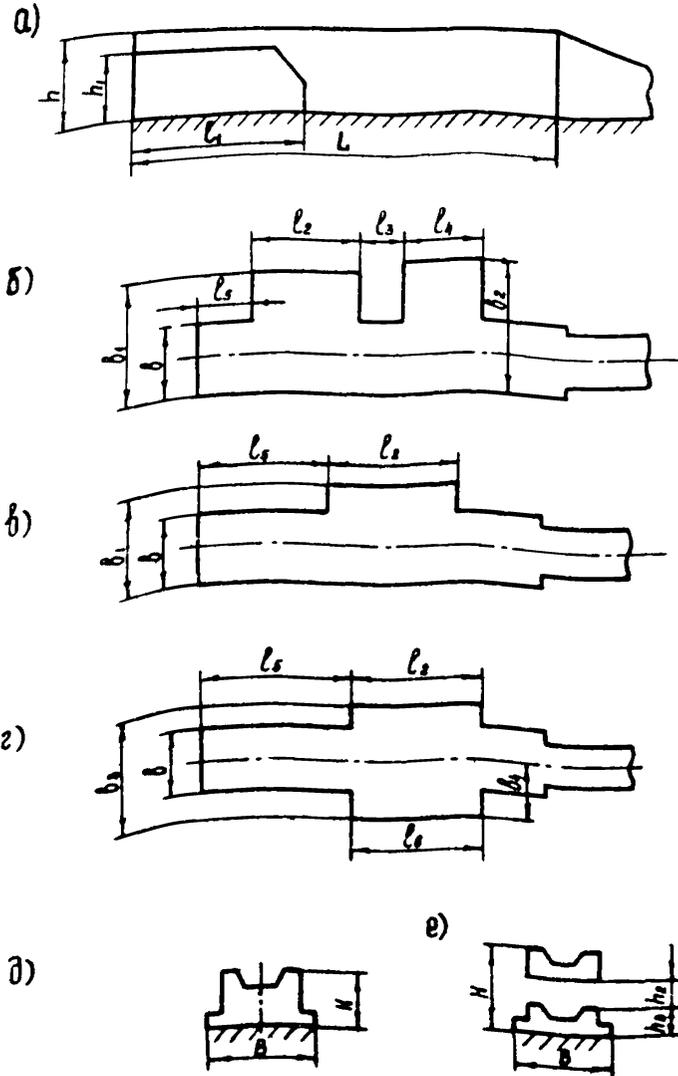


Рис.П.3.1.

Таблица П.3.1

Габаритные размеры приподнятых станций и ствов ленточных конвейеров (рис.П.3.1)

Конвейер	Обозначение конвейера на рис.П.3.1	Размер, мм						
		B	H	L	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ИЛ80	а, в, д	И120	936	21000	1800	2000	-	-
2. ИЛ80У	а, в, д	И120	936	6000	3500	2000	-	-
3. ИЛ80-01	а, в, д	И120	936	4400	1800	2000	-	-
4. ИЛ80У-02	а, в, д	И120	936	4400	3500	2000	-	-
5. ИЛ80-02	а, в, д	И120	936	4400	1800	2000	-	-
6. ИЛТ80	а, в, д	И120	936	60600	1800	2000	-	-
7. ИЛТП80	а, в, д	И108	900	65900	1800	2000	-	-
8. ИЛВ80	а, б, д	И120	936	23120	1800	3500	16580	3040
9. 2ЛВ80	а, б, д	И120	936	47500	3400	2600	92800	2600
10. 2ЛТ80	а, б, д	И120	936	98000	3400	2600	92800	2600
11. ИЛ100К1	а, в, д	И380	925	8000	2230	3200	-	-
12. ИЛ100К1-01	а, б, д	И380	925	-	2230	3200	5000	3200
13. ИЛ100К1-02	а, б, д	И380	925	26500	2600	3200	5000	3200
14. ИЛ100	а, б, д	И380	925	36000	1600	3200	26000	3200
15. ИЛТ100	в, б, д	И380	925	78800	1600	3340	65900	3340
16. ИЛУ100	а, г, д	И380	925	10000	1500 ^{х)}	3200	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17. 2ЛЛ100	а, г, е	1400	1700	6200	3000	2400	-	-
18. 3Л100У-02	а, в, е	1400	1700	10200	2000	5300	-	-
19. 2ЛН100	а, г, д	1500	1670	18700	-	8000	-	-
20. 2ЛН100-01	а, г, д	1500	1670	37700	-	8000	-	-
21. 1ЛУ120	а, в, д	1700	1180	13050	3900	6800	-	-
22. 2ЛУ120А	а, в, д	1630	1087	12000	2800	8400	-	-
23. 2ЛУ120Б	а, б, д	1630	1087	51500 ^{xxx)}	500	4750	36000 ^{xxx)}	10500
24. 2ЛУ120В	а, в, д	1630	1087	52000 ^{xxx)}	500	8400	-	-
25. 2ЛБ120	а, в, д	1630	1087	16300 ^{xx)}	-	8400	-	-

Продолжение табл. П.3.1

Конвейер	Обозначение конвейера на рис. П.3.1	Размер, мм										
		l_3	l_6	b	b_1	b_2	b_3	b_4	h	h_1	h_2	h_3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. ЛЛ80	а, в, д	2000	-	1300	2190	-	-	-	1600+ 2640	930+ 1920	-	-
2. ЛЛ80У	а, в, д	3800	-	1245	2390	-	-	-	1700	1700	-	-
3. ЛЛ80-01	а, в, д	2000	-	1300	2190	-	-	-	1600+ 2640	930+ 1920	-	-
4. ЛЛ80У-02	а, в, д	3800	-	1245	2190	-	-	-	1700	1000	-	-
5. ЛЛ80-02	а, г, е	2000	-	1300	2400	-	-	-	1600+ 2640	930+ 1920	-	-
6. ЛЛТ80	а, г, е	2000	-	1300	2400	-	-	-	1600+ 2640	930+ 1920	-	-
7. ЛЛТЛ80	а, г, е	2000	-	1300	2150	-	-	-	1385+ 2430	720+ 1765	-	-
8. ЛЛБ80	а, в, е	2000	-	1300	2910	2420	-	-	1720+ 2240	730+ 1250	-	-
9. 2Л80	а, в, е	3400	-	1300	2910	2910	-	-	1720+ 2240	730+ 1250	-	-
10. 2ЛТ80	а, в, е	3400	-	1300	2910	2910	-	-	1720+ 2240	730+ 1250	-	-
11. ЛЛ00К1	а, в, д	6000	-	2040	3680	-	-	-	2150	1150	-	-
12. ЛЛ00К1-01	а, б, д	6000	-	2040	3680	3680	-	-	2150	1150	-	-
13. ЛЛ00К1-02	а, б, д	16900	-	2040	3680	3680	-	-	2150	1150	-	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14. ЛЛ100	а,б,д	2000	-	1665	3000	3000	-	-	1850	1000	-	-	
15. ЛЛТ100	а,б,д	5600	-	1694	3318	3318	-	-	2000	1000	-	-	
16. ЛЛУ100	а,г,д	3800	3200	1620	-	-	4950	2480	2440	1200	-	-	
17. 2ЛЛ100	а,г,е	3600	2400	1700	-	-	8790	4400	2650	1300	700	700	
18. 3Л100У-02	а,в,е	5000	-	1970	5760	-	-	-	2740	1400	700	700	
19. 2ЛН100	а,г,д	13200	8000	1970	-	-	6070	1800	2240	1960	-	-	
20. 2ЛН100-01	а,г,д	-	8000	1970	-	-	5350	200	2740	1960	-	-	
21. ЛЛУ120	а,в,д	6250	-	2000	7470	-	-	-	2580	1690	-	-	
22. 2ЛУ120А	а,в,д	2400	-	2080	8340	-	-	-	2035	700	-	-	
23. 2ЛУ120В	а,б,д	200	-	2080	8340	-	-	-	2400	900	-	-	
24. 2ЛУ120В	а,в,д	36000	-	2080	9775	-	-	-	2035	700	-	-	
25. 2ЛБ120	а,в,д	7900 ^{хх)}	-	2080	7845	-	-	-	2000	-	-	-	

х) Разгрузочная стрела может удлиняться до 4500 мм.

хх) Не менее указанного размера.

ххх) Не более указанного размера.

Габаритные схемы конечных станций ленточных конвейеров (табл. П.3.2)

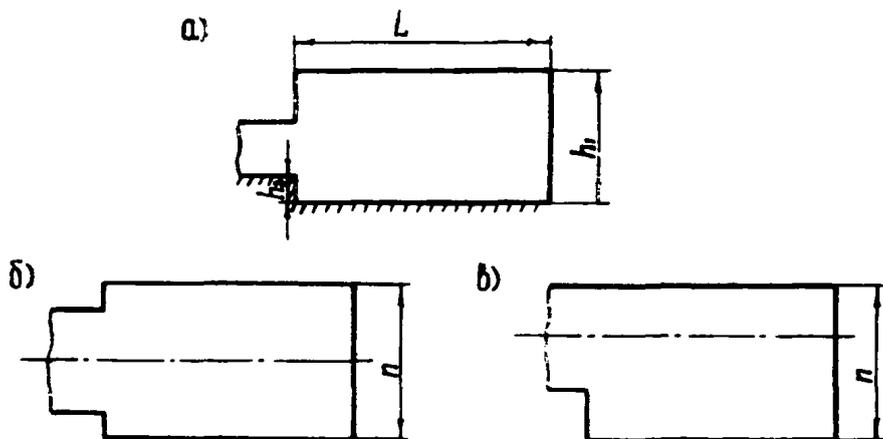


Рис.П.3.2.

Габаритные схемы перегрузочных пунктов телескопических ленточных конвейеров (табл. П.3.3)

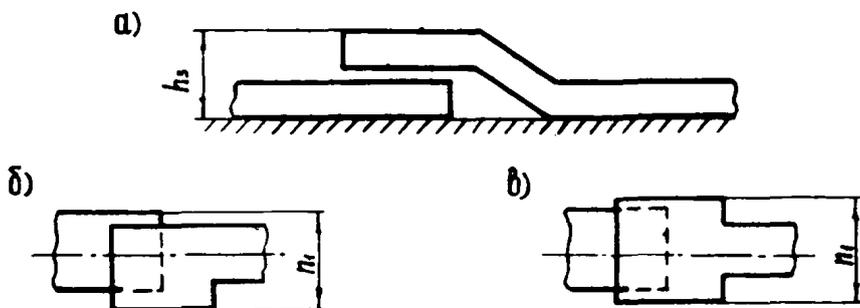


Рис.П.3.3.

Таблица П.3.2.

Габаритные размеры концевых станций ленточных конвейеров^{х)} (рис. П.3.2)

Конвейер	Обозначение конвейера на рис. П.3.2	L	h ₁	h ₂	n
1. ЛБ80	а,б	1900	1300	-	1860
2. Л100К1 ^{хх)}	а,б	4400	900	-	1630
3. Л100К1-01 ^{хх)}	а,б	4800	900	-	1630
4. Л100К1-02	а,б	2000	1100	-	1630
5. ЛЛУ100	а,б	3600	1050	-	1780
6. 2ЛЛУ100	а,б	4000	900	-	1780
7. 3Л100У-02 ^{хх)}	а,б	6400	1190	-	1610
8. ЛЛУ120	а,б	8000	1500	250	2700
9. 2ЛУ120	а,б	8500	1785	680	2500
0. 2ЛБ120	а,в	5300	2150	500	3000

*) Для остальных конвейеров габариты концевых станций не превышают габариты става.

хх) Не учтены габариты натяжной электролебедки.

Таблица П.3.3.

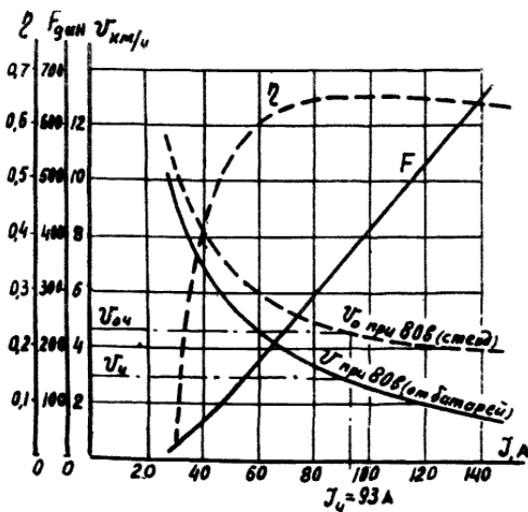
Габаритные размеры перегрузочных пунктов телескопических ленточных конвейеров (рис. П.3.3)

Конвейер	Обозначение конвейера на рис. П.3.3	h ₃	n ₁
1. ЛЛТ80	а,б	1600	1520
2. ЛЛТ80	а,б	1700	1200
3. 2ЛТ80	а,б	1600	1520
4. ЛЛТ100	а,в	1780	1890

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
ЭЛЕКТРОВЗОВ

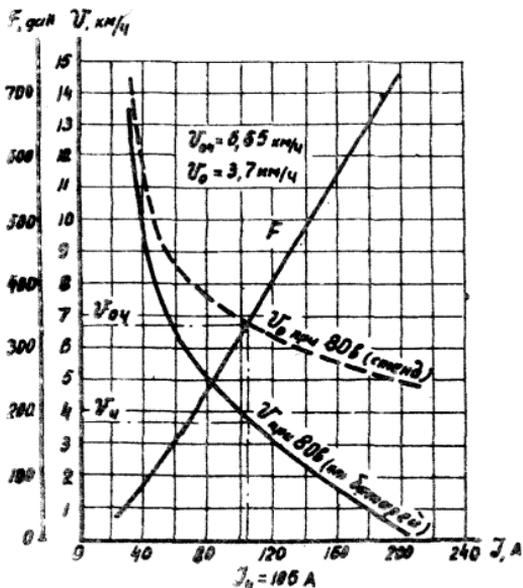
Характеристики электродвигателя ЭДР-6, приведенные к
ободу колеса электровоза 5АРВ-1 (4,5АРВ-2) с аккумуля-
торной батареей 66ТН-250П



Примечание: Эти характеристики примерно соответствуют
характеристикам электровоза 4,5АРВ-2 с
батареями 66ТН-300

Рис. П.4.1.

Характеристики электродвигателя ЭДР-7Ц, приведенные к ободу колеса электровоза 5АРВ-2 с аккумуляторной батареей 66ТНН-250П



Примечание: Эти характеристики примерно соответствуют характеристикам ЭДР-7Н на электровозе 4,5АРВ-2Н с батареей 66ТНН-300

Рис. П.4.2.

Характеристики электродвигателя ДРТ-10, приведенные
к ободу колеса электропоза АРП7-600 (АРБ7-600) с
аккумуляторной батареей 90ТНМ-350 (88ТНМ-400)

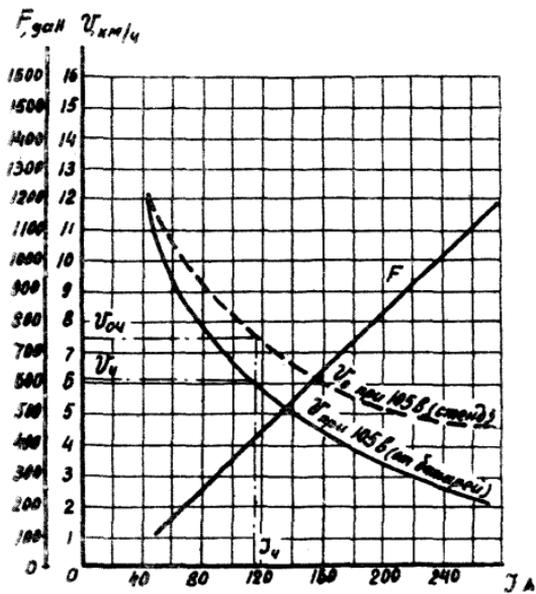


Рис. П.4.3.

Характеристики электродвигателя ДРТ-10, приведенные к ободу колеса электровоза АРП7-900 с аккумуляторной батареей 102ТНШ-550

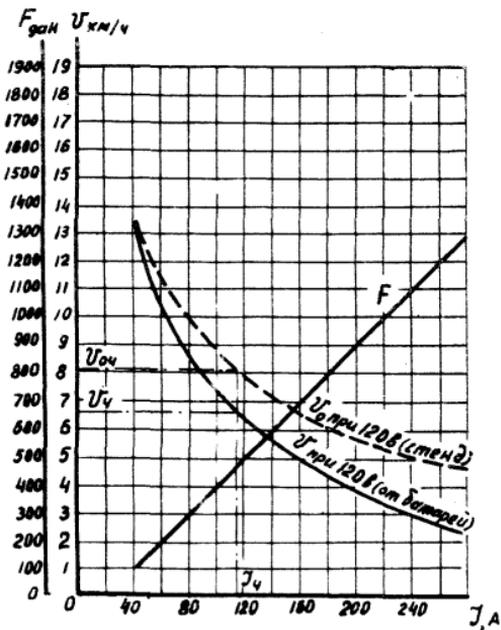


Рис. П.4.4.

Характеристики электродвигателя ЭДР-10Б,
 приведенные к ободу колеса электровоза
 ЭДР-1 с аккумуляторной батареей 80ТЖ-350

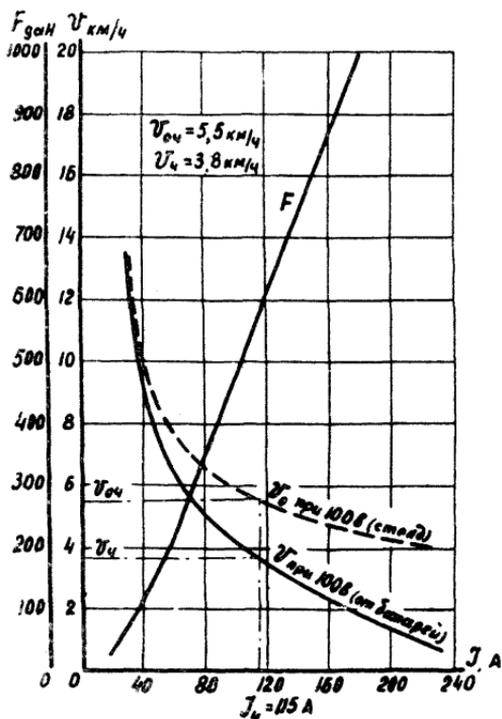


Рис. П.4.5.

Характеристики электродвигателя ЭДР-10Б, приведенные к ободу колеса электровоза ВАРП-1 (АМ8-1) с аккумуляторной батареей 96ТНН-350

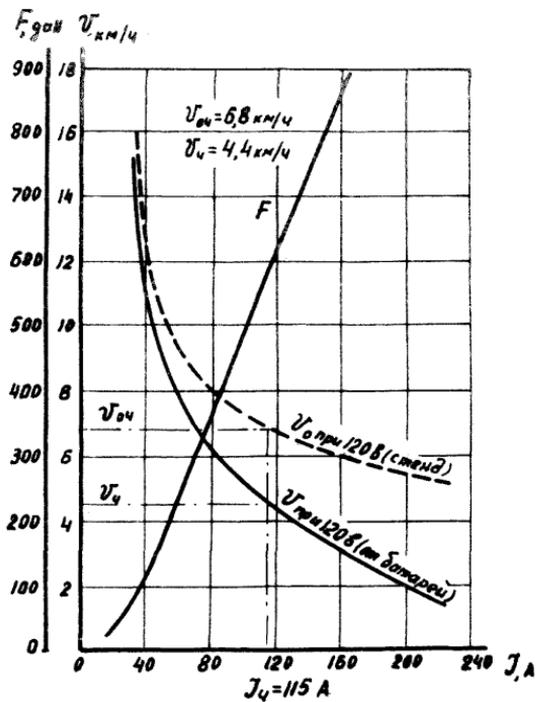


Рис. П. 4. 6.

Характеристики электродвигателя ЭДР-10Б, приведенные к ободу колеса электровоза ВАРП-3 с аккумуляторной батареей IO8TMR-350

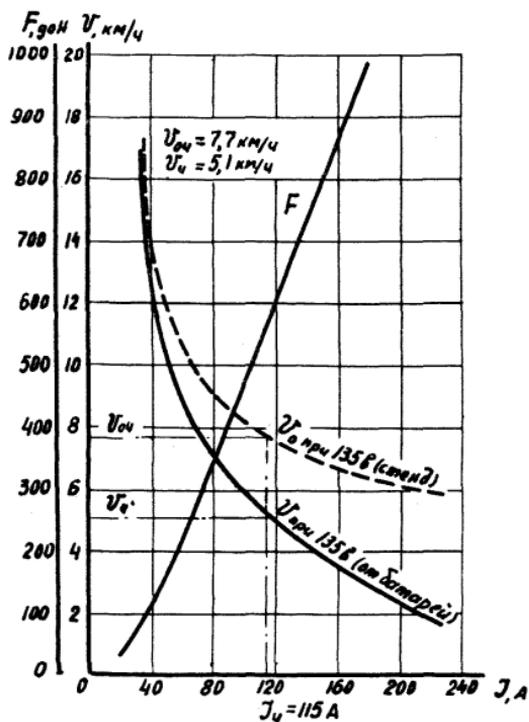


Рис. П.4.7.

Характеристики электродвигателя ЭДР-10П, приведенные к ободу колеса электровоза АМ-82 на колес 900 мм с аккумуляторной батареей ИИ2ТДН-350

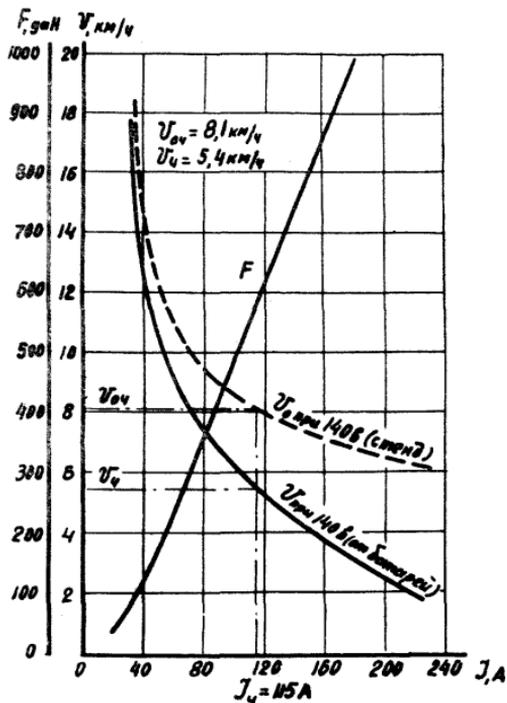


Рис. П.4.8.

Характеристики электродвигателя ДТР-12, приведенные к ободу колеса электровоза АМ-8Д на колесе 600 мм с аккумуляторной батареей 96ТН-350

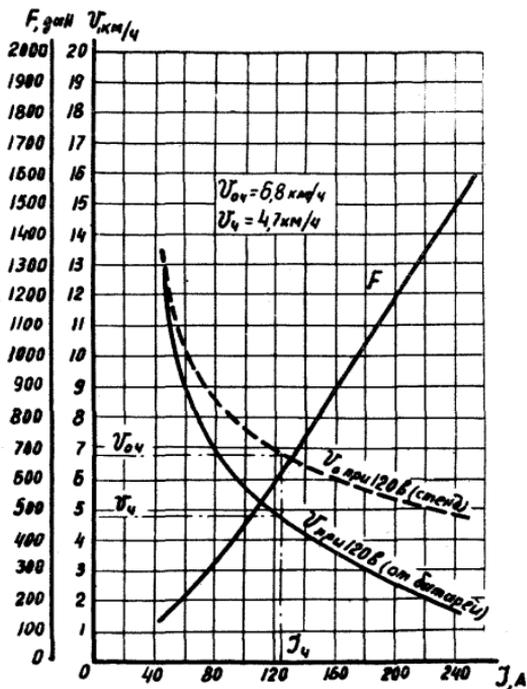


Рис. П. 4. 9.

Характеристики электродвигателя ДПТ-12, приведенные к ободу колеса электровоза АМ 8Д на колес 900 мм с аккумуляторной батареей И12АН-350

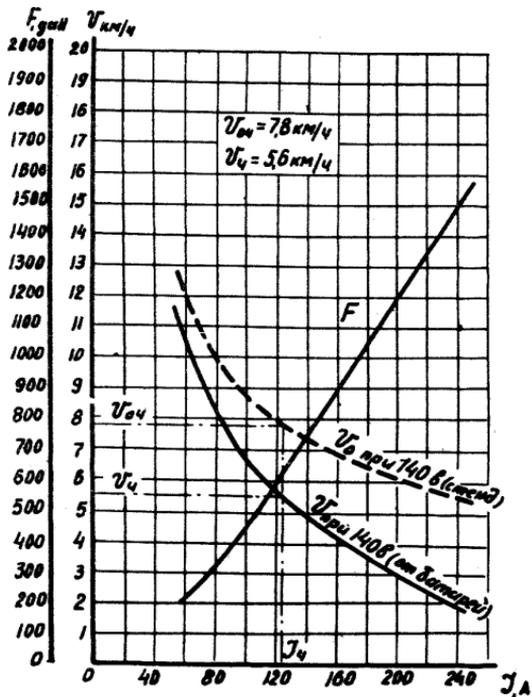


Рис. П.4.10.

Характеристики электродвигателя ДПТР-12, приведенные к ободу колеса электровоза АР110 на колес 600 мм с аккумуляторной батареей П2ТНШ-550

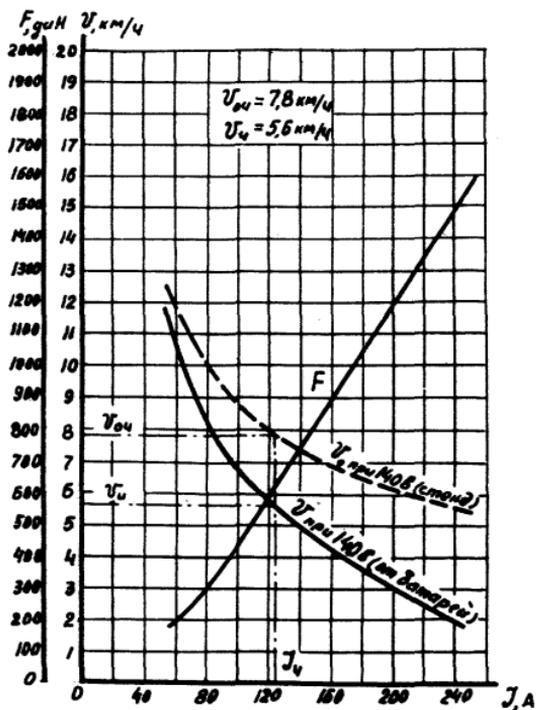


Рис. П.4.11.

Характеристики электродвигателя ЭТ-23,5, приведенные к ободу колеса электровоза АРП14 с аккумуляторной батареей 16ТНЖ-650

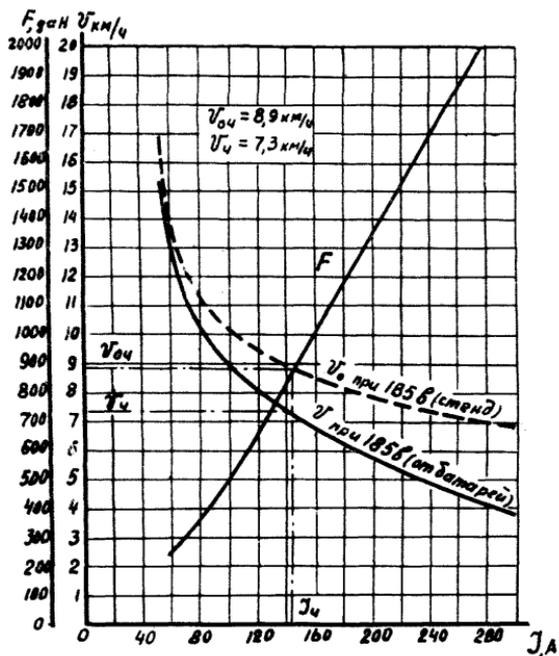


Рис. П. 4. 12.

Характеристики электродвигателя ЭТ-26, приведенные к ободу колеса электровоза АРП28 с аккумуляторной батареей И82ТНЖК-650

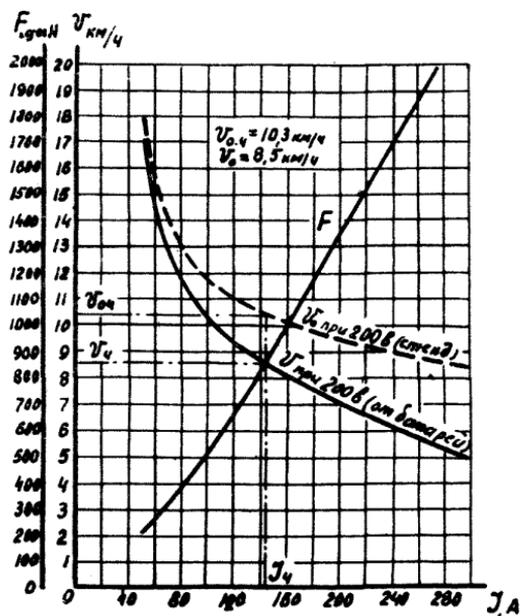


Рис. П. 4. 13.

Характеристики электродвигателя ЭДР-25Б, приведенные к ободу колеса электровозов 7КР1У, 10КР-1 и 10КР-2

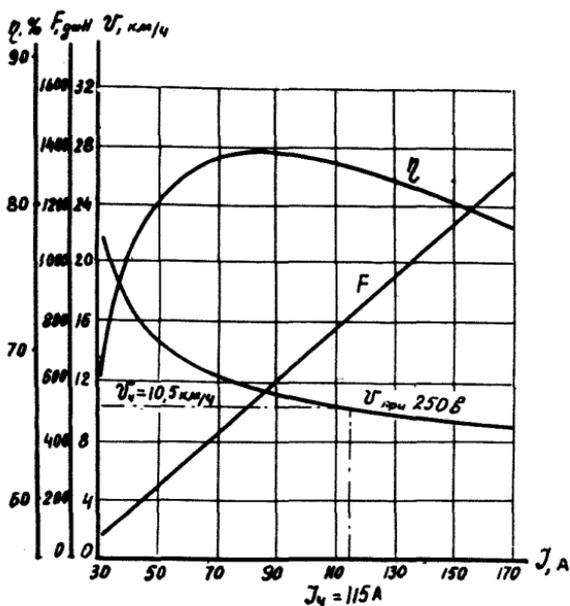


Рис. П. 4. 14.

Характеристики электродвигателя ЭТ-31, приведенные к ободу колеса электровоза К10

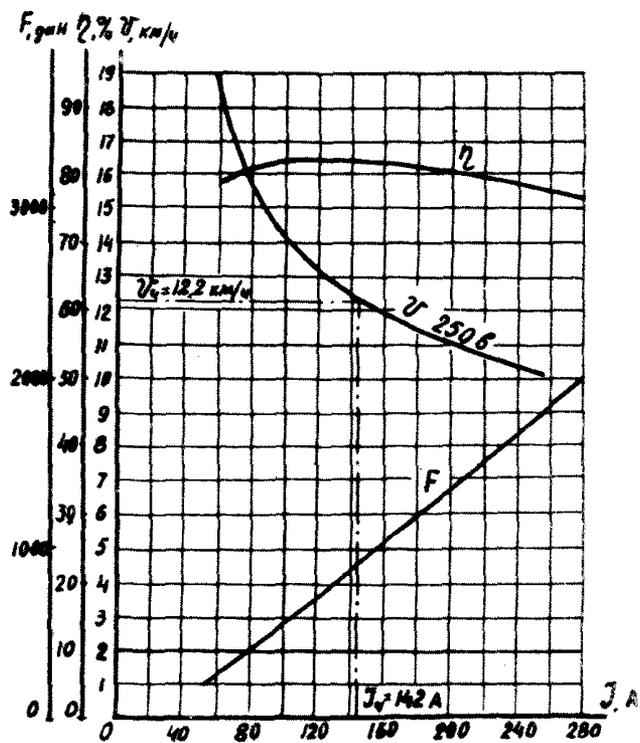


Рис. П.4.15.

Характеристики тягового двигателя ДК-809А, приведенные к ободу колеса Электровозов І4КР-І и І4КР-2

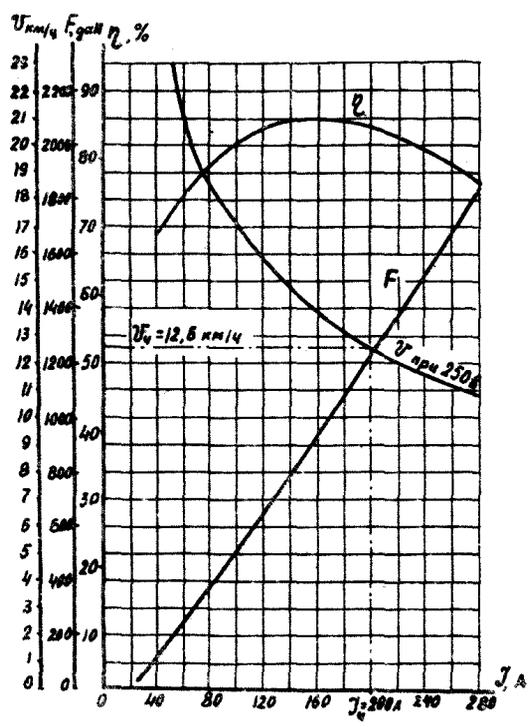


Рис. П.4.16.

Характеристики электродвигателя ЭТ-46, приведенные к ободу колеса электровозов КТ4-2 и Т4КР-2А

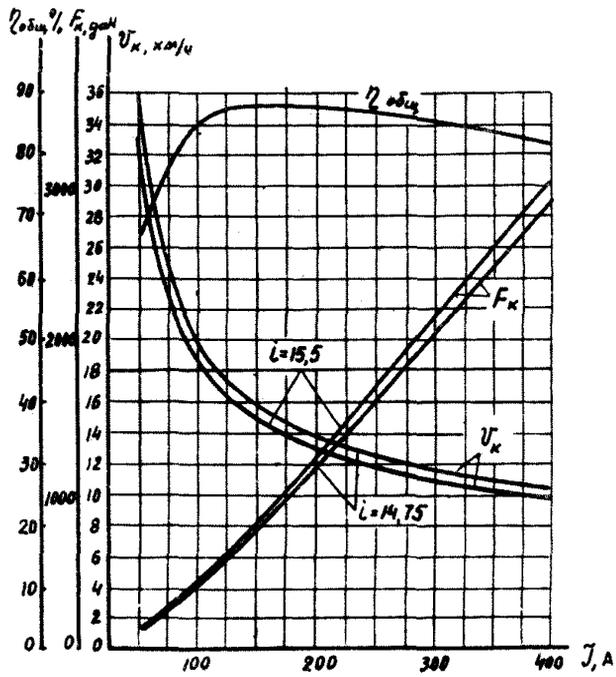
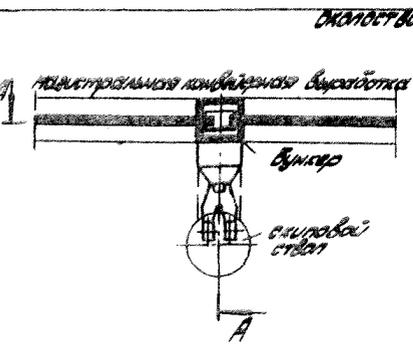
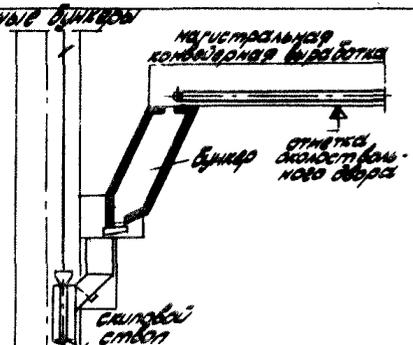
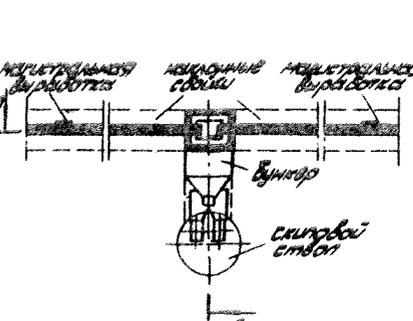
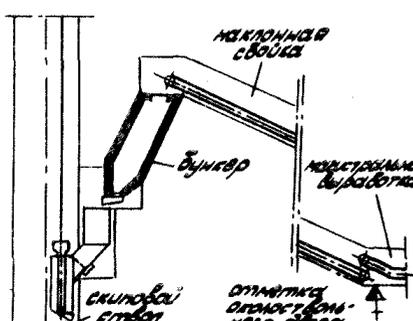


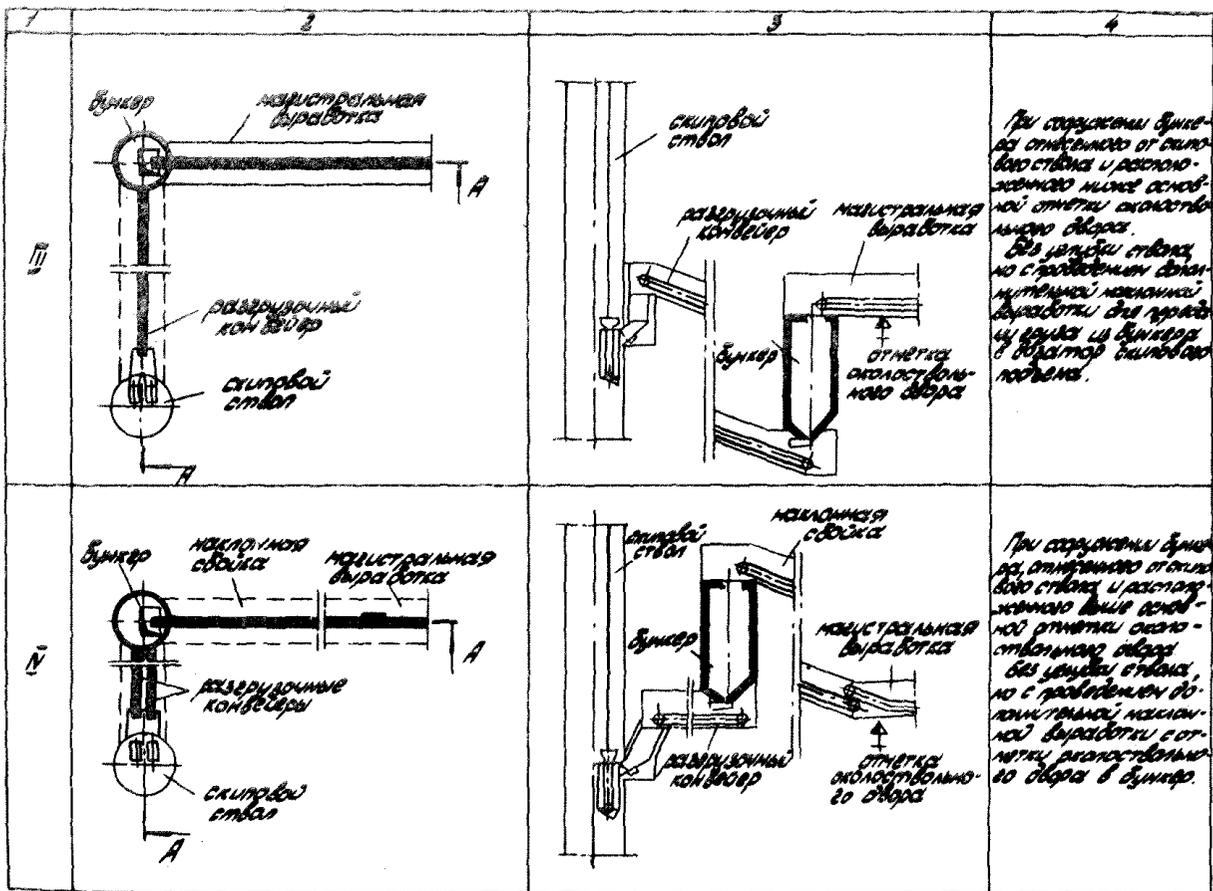
Рис. П.4.17.

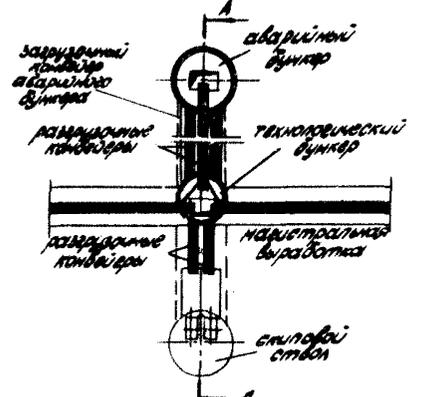
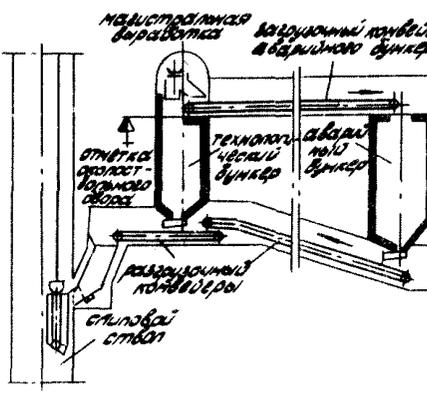
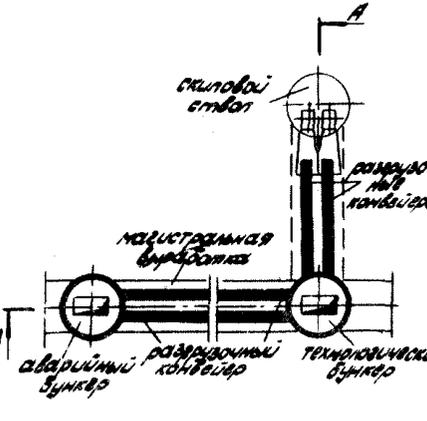
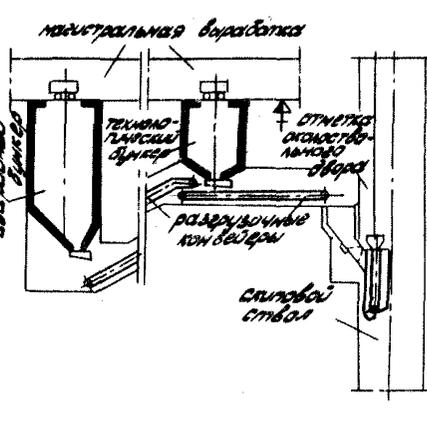
СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГОРНЫХ И МЕХАНИЗИРОВАННЫХ БУНКЕРОВ

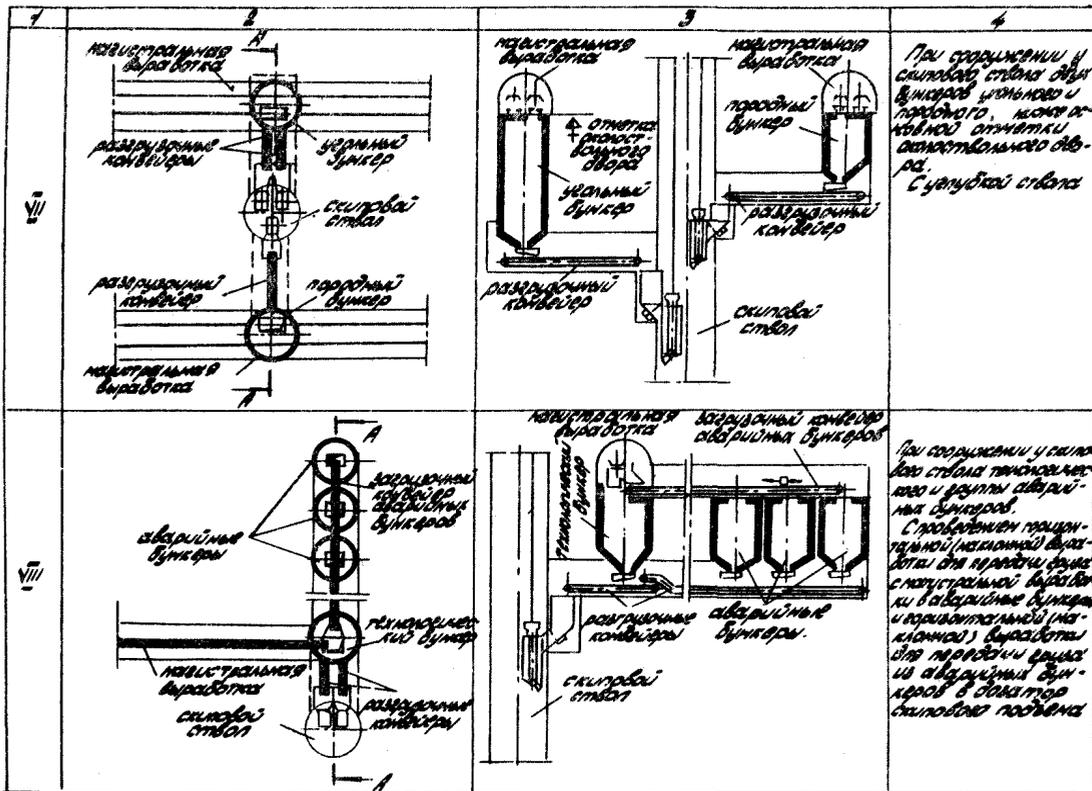
СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГОРНЫХ БУНКЕРОВ

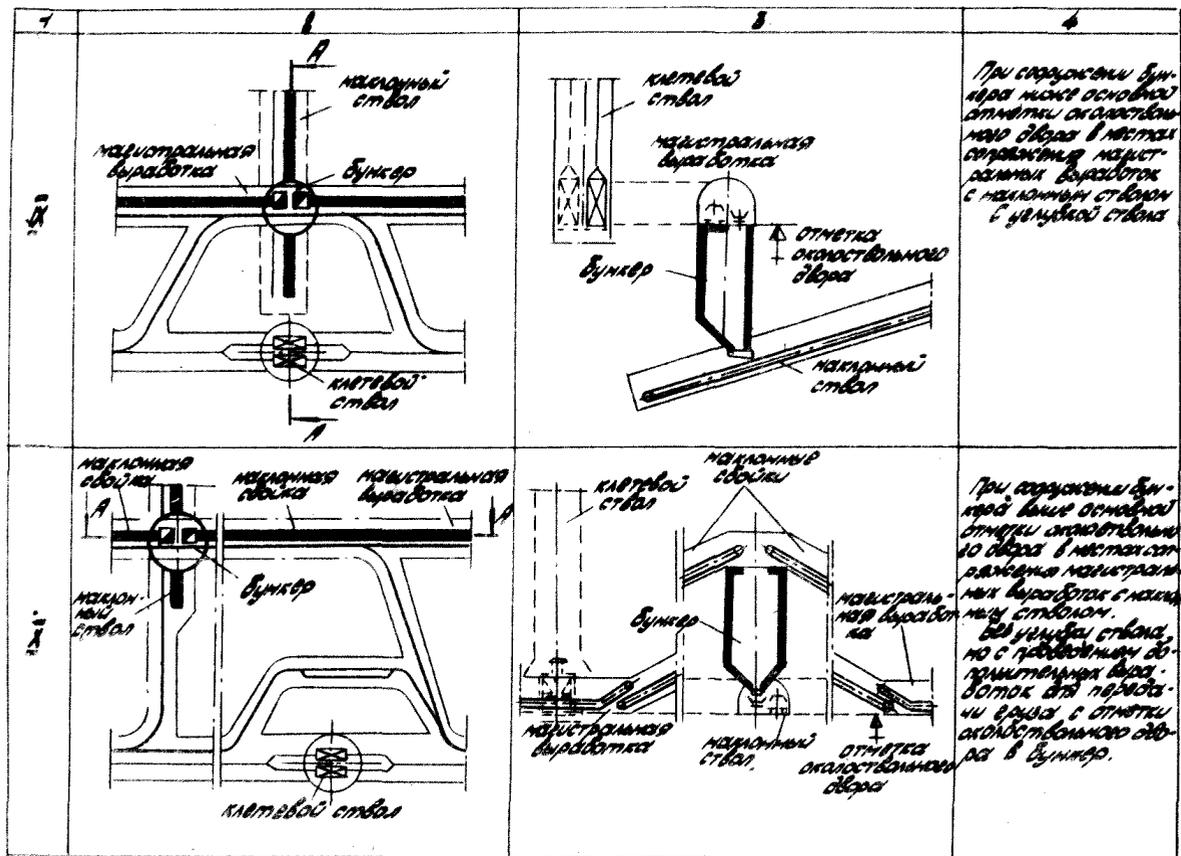
332

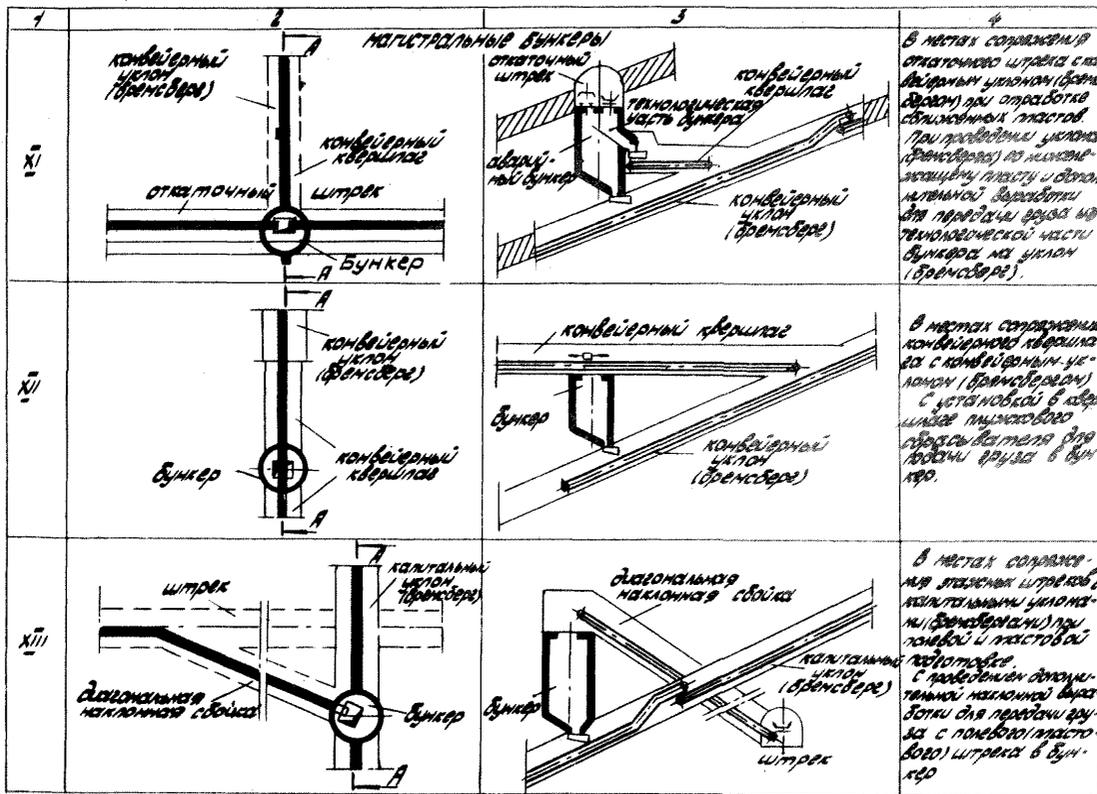
Номер схемы	Схема расположения бункера (вид сверху)	Разрез по А-А	Виды примечания
I	<p style="text-align: center;">ОКЛАСТОВАННЫЕ БУНКЕРЫ</p> 		<p>При соединении бункера неметрически у склюбового ствола ниже основной отметки окластованного отвеса, с уступкой ствола.</p>
II			<p>При соединении бункера неметрически у склюбового ствола выше основной отметки отвеса с ствольного отвеса. Для уступа ствол, но с проведением дополнительного наклонного ствола для передачи груза с отметки окластованного отвеса в бункер.</p>

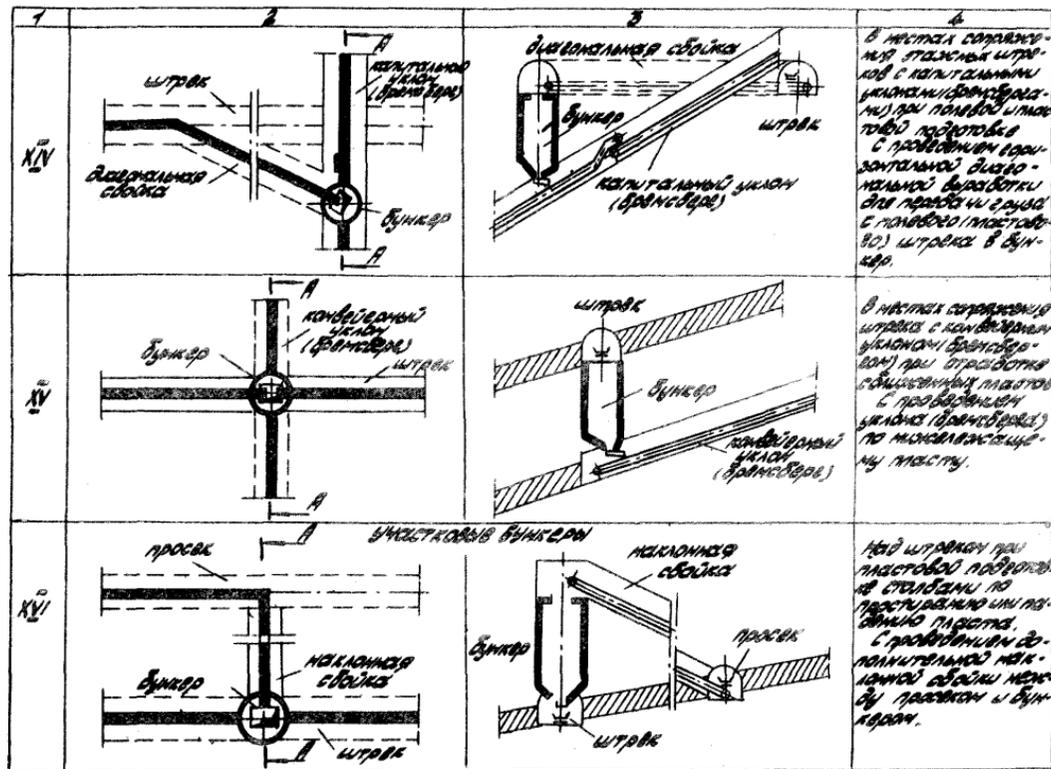


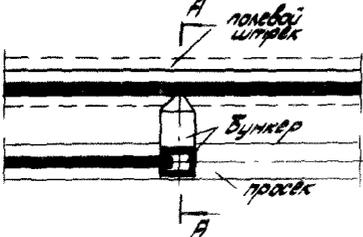
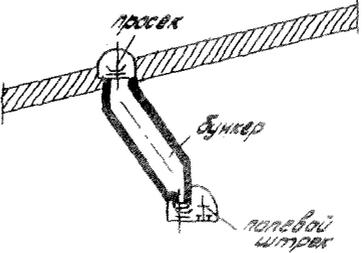
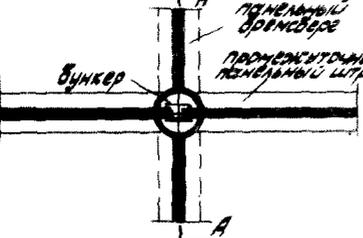
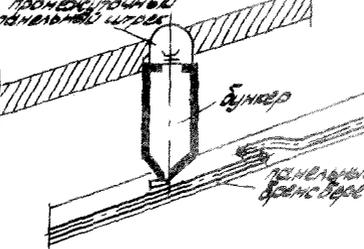
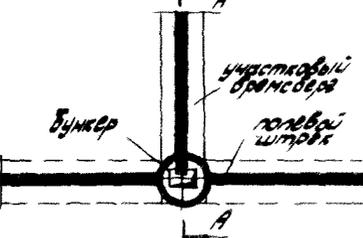
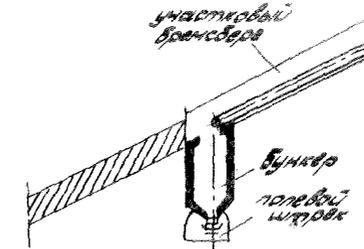
1	2	3	4
<p>У</p>	 <p>Зарядочный конвейер аварийного бункера разрядочные конвейеры аварийный бункер технологический бункер магистральная выработка столовой стол</p>	 <p>магистральная выработка воздушный конвейер аварийного бункера столешка рабочего стола технологический бункер аварийный бункер разрядочный конвейер столовой стол</p>	<p>При сооружении у опилового створа обух бункеров - технологического и аварийного при конвейерной транспортировке, менее основной отметки окончательного обвеса.</p> <p>С верхней створа и проведением обуха выработки: горизонтальной для передачи груза с магистральной выработки в аварийный бункер и наклонной для передачи груза из аварийного бункера в обух опилового подвеса.</p>
<p>У/1</p>	 <p>столовой стол разрядочный конвейер магистральная выработка аварийный бункер разрядочный конвейер технологический бункер</p>	 <p>магистральная выработка аварийный бункер технологический бункер столешка рабочего стола разрядочные конвейеры столовой стол</p>	<p>При сооружении у опилового створа обух бункеров - технологического и аварийного при рельсовом накате, наклонной транспортировке, менее основной отметки окончательного обвеса.</p> <p>С верхней створа и проведением наклонной выработки для передачи груза из аварийного бункера в обух опилового подвеса.</p>



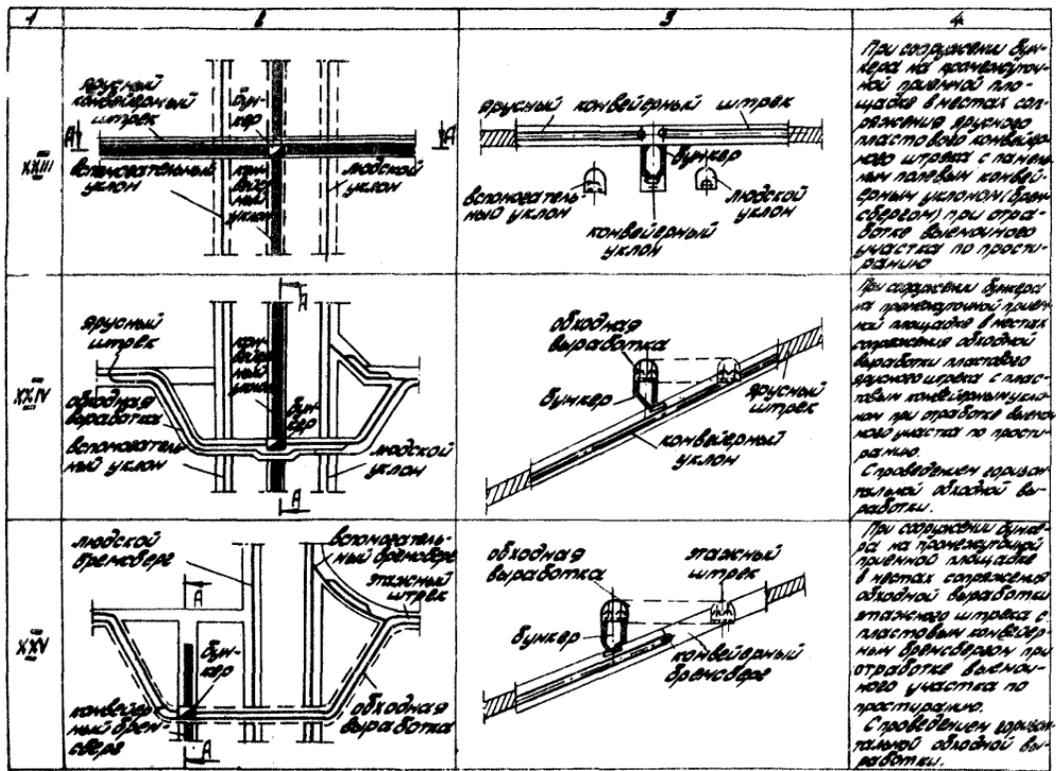






4	2	3	4
XVII	 <p>А полевой шптрек Бункер просек А</p>	 <p>просек Бункер полевой шптрек</p>	<p>Место присоединения полевой шптрек при вынке стальной по пространно или по двично стальной.</p>
XVIII	 <p>А поперечный бремсберг Бункер поперечный полевой шптрек А</p>	 <p>поперечный полевой шптрек Бункер поперечный бремсберг</p>	<p>В месте соединения поперечного шптрек с бремсбергом при поперечной подготовке и стальной с подготовкой подготовкой бунты обложивших твистов. В проеме бунты поперечного бремсберга по конструктивной твисту.</p>
XIX	 <p>А Бункер участковый бремсберг полевой шптрек А</p>	 <p>участковый бремсберг Бункер полевой шптрек</p>	<p>В месте соединения участкового бремсберга с полевой шптрек при вынке стальной по поперечной твиста с подготовкой поперечного диаметра шптрек в поперечной твиста.</p>

<p>XX</p>			<p>При сооружении бункера на впадине кровельной плоскости в местах сопряжения конькового уклона с откаточным или коньковым штрёком.</p>
<p>XXI</p>			<p>При сооружении бункера на впадине кровельной плоскости в местах сопряжения конькового уклона с откаточным воронкой.</p>
<p>XXII</p>			<p>При сооружении бункера на разновысотной кровельной плоскости в местах сопряжения расширенного конькового штрёка с подоконным коньковым штрёком (уклоном) при отработке впадины по профильности.</p>

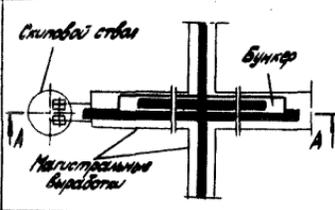
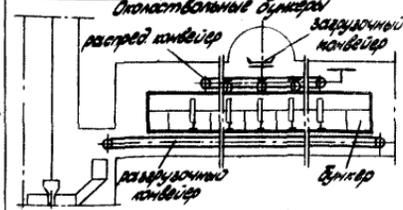
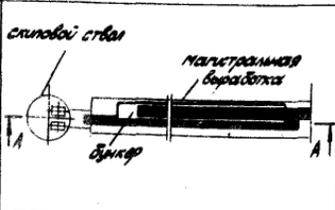
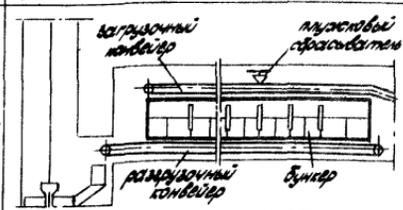
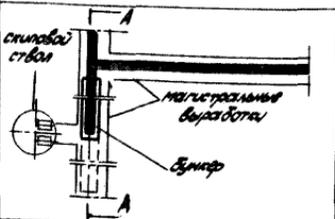
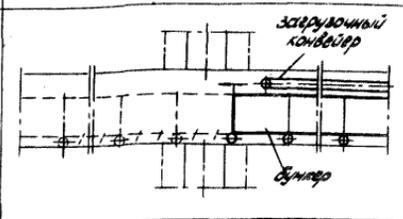


XXV	<p>полевой откаточный штрапс подовой дренаж доложная выработка буны вспомогательный дренаж</p>	<p>облачная выработка буны конвейерный дренаж полевой откаточный штрапс</p>	<p>При соединении буны на прямоугольной площадке в местах соединения полевого откаточного штрапса с конвейерным дренажем (или уклоном) при отработке выемочного участка по простиранию. Производится правая, обходная выработка.</p>
XXVI	<p>полевой конвейерный штрапс буны вспомогательный дренаж клевшина подовой дренаж конвейерный штрапс</p>	<p>конвейерный дренаж буны полевой конвейерный штрапс конвейерный дренаж</p>	<p>При соединении буны на прямоугольной площадке в местах соединения полевого конвейерного штрапса с полевым конвейерным дренажем (или уклоном) при отработке выемочного участка по простиранию.</p>
XXVII	<p>вспомогательный дренаж буны штрапс подовой дренаж конвейерный штрапс</p>	<p>буны штрапс конвейерный дренаж</p>	<p>При соединении буны на площадке в местах соединения полевого конвейерного дренажа с откаточным или конвейерным штрапом при отработке выемочного участка по простиранию.</p>

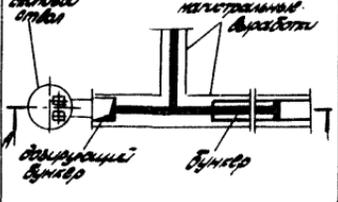
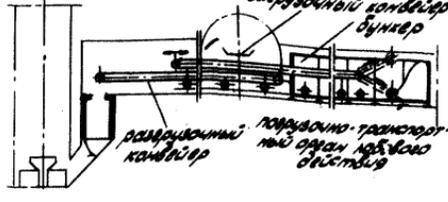
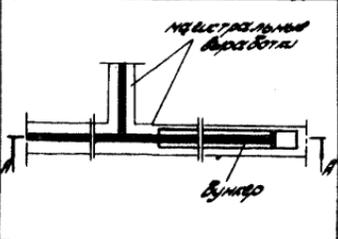
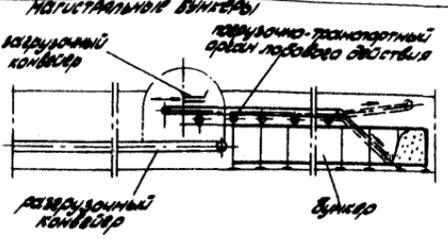
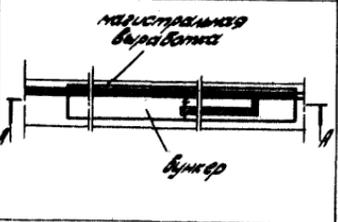
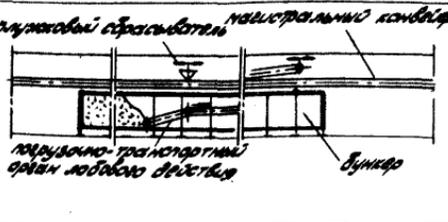
1	2	3	4
<p>XXXX</p>			<p>При срабатывании бункера на механической передаче по площадке в местах срабатывания ленточной конвейерной фрезерной с общей выработкой отстойного штрапа при обработке выемочного участка по простиранию</p>
<p>XXXX</p>			<p>При срабатывании бункера в местах срабатывания конвейерной ленты с ленточным конвейерным штрапом при обработке выемочного участка по падению или простиранию</p>

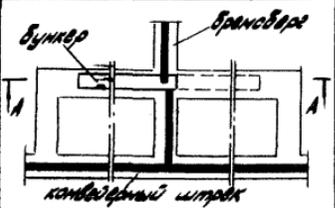
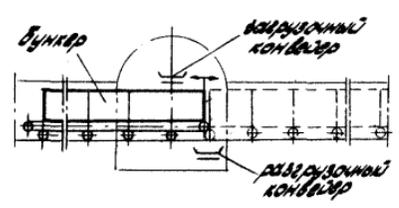
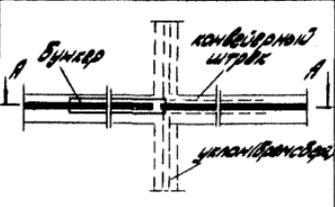
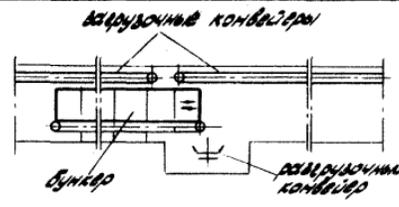
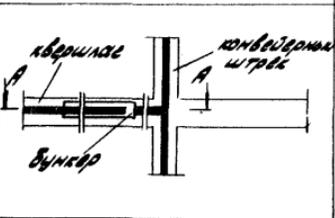
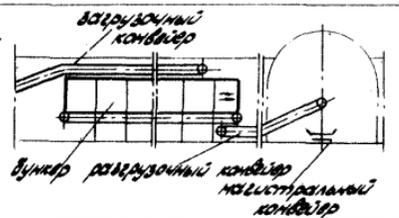
Схемы применения механизированных бункеров

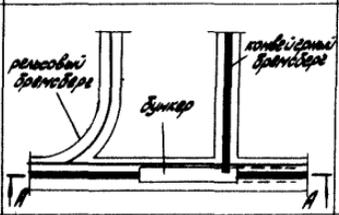
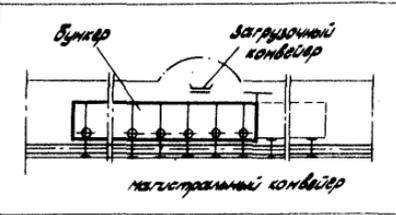
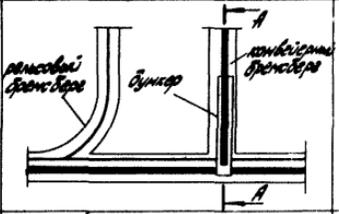
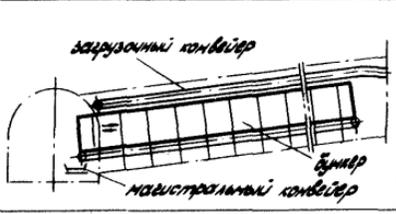
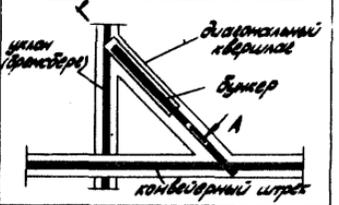
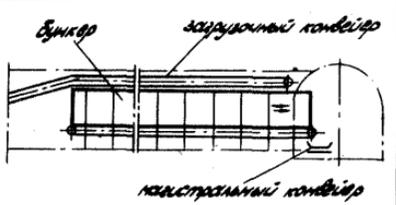
344

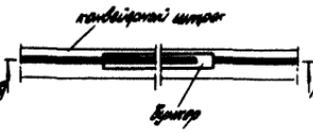
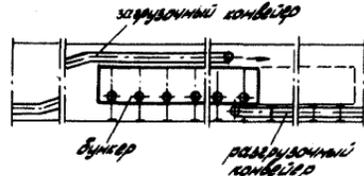
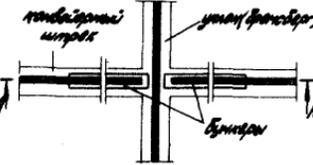
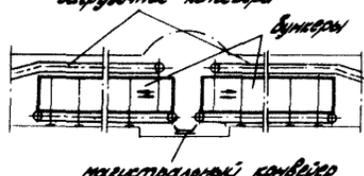
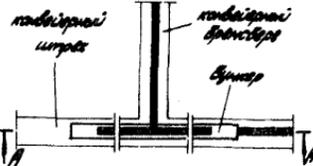
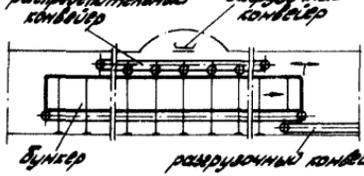
Иллюстрация	Схема расположения бункера (вид сверху)	Разрез по А-А	Тип бункера	Условия применения
I	 <p>Складной ствол Магистральная выработка Бункер</p>	 <p>Двухствольный бункер распределитель загрузочный конвейер Бункер разгрузочный конвейер</p>	В, А	<p>В выработке, примыкающей к складному стволу, параллельной вывост может работать. Загрузка бункера осуществляется проводным распределителем конвейера.</p>
II	 <p>Складной ствол Магистральная выработка Бункер</p>	 <p>загрузочный конвейер мушкетерный срабатыватель Бункер разгрузочный конвейер</p>	В, А	<p>В выработке, примыкающей к складному стволу, выполненной параллельно вывост может работать или параллельно вывост бункера осуществляется мушкетерным срабатывателем с ленточного конвейера.</p>
III	 <p>Складной ствол Магистральная выработка Бункер</p>	 <p>загрузочный конвейер Бункер</p>	Б, Б	<p>В выработке, примыкающей к складному стволу, параллельной вывост может работать. Загрузка и разгрузка осуществляется при переключении входов или цепями бункера относительно места вливания груза по вывосту.</p>

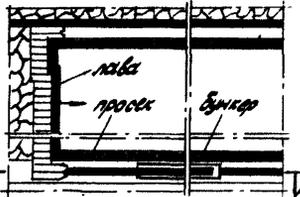
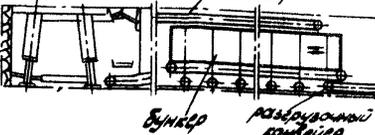
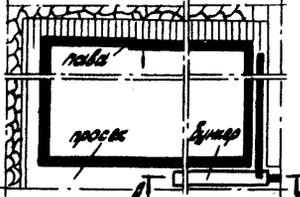
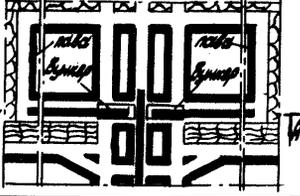
Нормативная ссылка	Схема размещения бункера (вид сверху)	Разрез по А-А	Тип бункера	Условия применения
IV			А	<p>В выработке, примыкающей к складскому стволу и являющейся радиальным магистральным транспортом выработка при падении груза с обеих сторон. Загрузка осуществляется пунктовым обрабатывающим устройством донного конвейера.</p>
V			А, Б	<p>В выработке, примыкающей к складскому стволу, радиальной выработке магистральным транспортом выработка. Загрузка с двух бункеров осуществляется одним общим распределительным конвейером.</p>
VI			Б, В	<p>В выработке, примыкающей к складскому стволу, радиальной выработке магистральным транспортом выработка с раздельной осуществлением переменной выработкой или цепочкой бункеров относительно не подвижного пункта загрузки.</p>

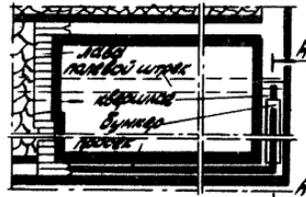
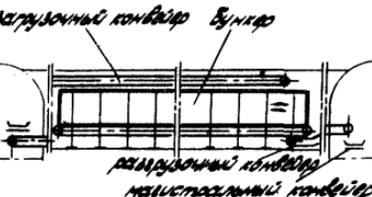
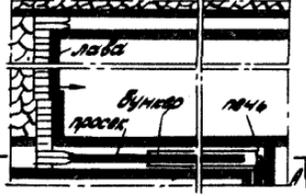
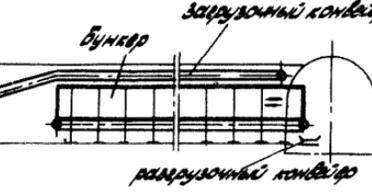
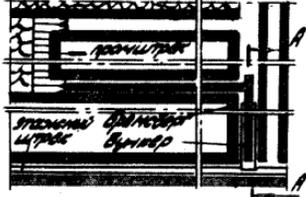
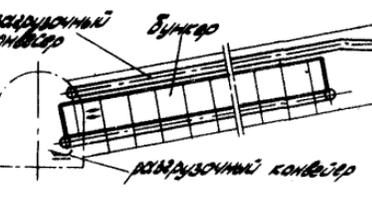
№ п/п схема	Схема расположения бункера (или сборника)	Разрез по А-А	Тип дункера	Место применения
VII			—	<p>В выработке, питающей опорную стойку, производной выработкой выработки, загружающей и разгружающей бункера, осуществляются, соответственно, поворотный орган любого действия.</p>
VIII			—	<p>В шпоре под наклонной выработкой на стороне с уклоном или выработкой загрузки и разгрузки бункера осуществляется поворотный орган любого действия.</p>
IX			—	<p>В шпоре под наклонным конвейером, загрузки бункера осуществляется поворотным органом любого действия.</p>

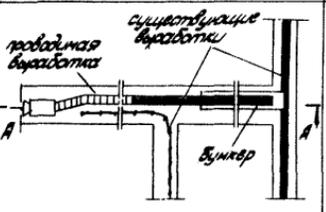
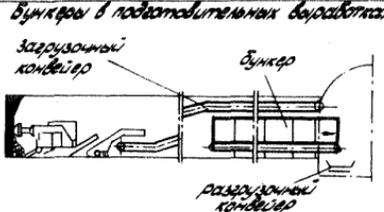
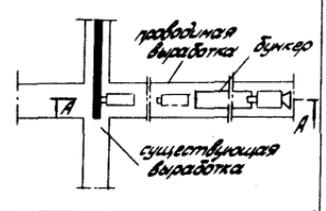
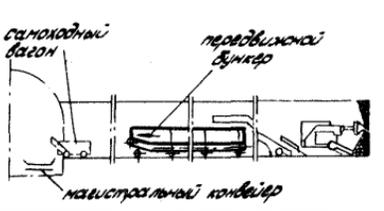
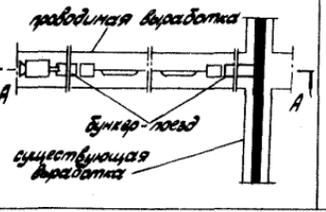
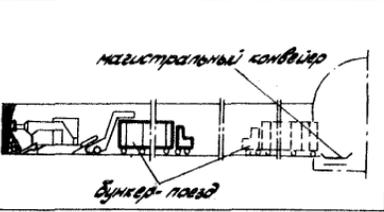
Нормы ссылка	Схема расположения бункера (вид сверху)	Разрез по А-А	Тип бункера	Условия применения
ИЗН			А, Б, В, Г	<p>В зависимости от действия параллельно конвейеру могут штыри, баррика и разгрузочная вилка осуществляются при помощи швеллеров, двотел или цилиндров. Бункер устанавливается непосредственно над конвейером, или устанавливается в стороне, но только в том случае, когда это необходимо.</p>
ИИ			А, Б	<p>В конвейерном штрапе на расстоянии 5-10 см от брансборта (или в бункере) устанавливается с обеих сторон воздушный конвейер и разгрузочная вилка. Бункер устанавливается непосредственно над конвейером, или устанавливается в стороне, но только в том случае, когда это необходимо.</p>
ИИ			А	<p>Бункер устанавливается в стороне. Воздушный конвейер устанавливается в стороне, но только в том случае, когда это необходимо. Разгрузочная вилка устанавливается непосредственно над бункером, или устанавливается в стороне от брансборта.</p>

№ п/п	Схема расположения бункера (для стр. 3)	Разрез по А-А	Тип бункера	Условия применения
XIII	 <p>рельсовой фронтоверы бункер канальный фронтовер</p>	 <p>бункер загрузочный конвейер настильный конвейер</p>	Б	<p>Средний бункер с обеих сторон бункера установлен над настильным конвейером на соответствия с фронтоверой загрузки и разгрузки бункера осуществляется изменением направления движения бункера.</p>
XIV	 <p>рельсовой фронтоверы бункер канальный фронтовер</p>	 <p>загрузочный конвейер бункер настильный конвейер</p>	А	<p>В фронтовере на стороне рельсовой фронтоверы и канальном фронтовере загрузка и разгрузка бункера осуществляется изменением направления движения бункера.</p>
XV	 <p>рельсовой фронтоверы диаметральный фронтовер бункер канальный шпранг</p>	 <p>бункер загрузочный конвейер настильный конвейер</p>	А	<p>В диаметральном фронтовере на стороне канального фронтовера и шпранга загрузка и разгрузка бункера осуществляется изменением направления движения бункера.</p>

Конструкция	Схема расположения бункера/штрафа	Разрезы по А-А	Тип бункера	Условия применения
XVI			Б, В	<p>В настиральном конвейерном штрафе. Загрузка и разгрузка бункера осуществляется параллельно боковой стенкой бункера относительно направления движения конвейера.</p>
XVII			А	<p>В настиральном конвейерном штрафе на сопряжении с участком обратного, загрузочного и разгрузочного направления движения конвейера.</p>
XVIII			А	<p>В настиральном конвейерном штрафе на сопряжении с бункером или конвейером. Загрузка осуществляется посредством распределительного конвейера, разгрузка - другим конвейером.</p>

Наименование	Схема расположения бункера (вдоль ступицы)	Разрез по А-А	Тип бункера	Условия применения
И/И		<p>Участковый бункер</p> 	А	<p>Передвижной бункер в разрезе (продольный) в направлении движения вывоза от очистного забоя. Загружается и разгружается именованными конвейерами длиной одного конвейера.</p>
И/Х			А	<p>Бункер установлен в разрезе на расстоянии с участковым фронтальным конвейером и разрезом. Бункером производится именованными конвейерами длиной одного конвейера.</p>
И/И			А	<p>Бункеры установлены в наклонных шпрангах, параллельных паллам канальным фронтальным. Загружаются и разгружаются именованными конвейерами длиной одного конвейера.</p>

Наименование	Схема расположения бункера в устройстве	Разрез по А-А	Тип бункера	Видовое применение
XXII	 <p>Схема расположения бункера в устройстве</p> <p>лава рамной шпур</p> <p>бункер</p> <p>разгрузочный конвейер</p>	 <p>загрузочный конвейер</p> <p>бункер</p> <p>разгрузочный конвейер</p> <p>магистральный конвейер</p>	А	<p>В устройстве конвейера осуществляется загрузка бункера осуществляют работу разгрузочным конвейером</p>
XXIII	 <p>лава</p> <p>бункер</p> <p>разгрузочный конвейер</p> <p>лава</p>	 <p>загрузочный конвейер</p> <p>бункер</p> <p>разгрузочный конвейер</p>	А	<p>В устройстве конвейера осуществляется загрузка бункера осуществляют работу разгрузочным конвейером или лавой конвейером с ленточного конвейера</p>
XXIV	 <p>разгрузочный конвейер</p> <p>бункер</p> <p>стационарный конвейер</p> <p>лава</p>	 <p>загрузочный конвейер</p> <p>бункер</p> <p>разгрузочный конвейер</p>	А	<p>Бункер в конвейерном устройстве осуществляется загрузка бункера осуществляют работу разгрузочным конвейером или лавой конвейером с ленточного конвейера</p>

Номер схемы	Схема расположения бункра(бункров)	Разрез по А-А	Тип бункра	Условия применения
XXV		<p>Бункеры в подвешиваемых выработках</p> 	А	<p>В проводной выработке на сопряжении с существующей выработкой. Загрузка парового или цепан при разгрузке вешки осуществляется реверсивным движением конвейера.</p>
XXVI			А	<p>Неприменимо в подвешиваемых выработках. Доставка груза от забоя производится самодвижным вагоном.</p>
XXVII			А	<p>Бункер-поезд в проводной горизонтальной выработке с передвижной лентой массы на накидной конвейер.</p>

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
Основные технологические задачи и направления технического развития подземного транспорта	5
Основные виды подземного транспорта и технологи- ческие транспортные узлы	6
2. СХЕМЫ ПОДЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА	12
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 проек- тирования конвейерного транспорта	24
Количественные характеристики грузопотоков угля, породы и горной массы от очистных и подготови- тельных забоев, необходимые для проектирования локомотивного транспорта	27
4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУЗОПОТОКОВ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ЛЮДЕЙ	29
Характеристика грузопотоков материалов и обору- дования, доставляемых к очистному забою	29
Характеристика грузопотоков материалов и обору- дования, доставляемых при монтаже и демонтаже лавы ..	30
Характеристика грузопотоков материалов и обору- дования, 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 конвей- ерных 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 (сглажива- ющих) бункеров	60
Выбор конвейеров и определение вместимостей усредняющих и аккумулирующих бункеров в кон- вейерных линиях с применением ЭМ	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 ЭМ	87
Расчет параметров электроснабжения электровозной откатки	88
7. ТРАНСПОРТ ГОРНОЙ МАССЫ ИЗ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ЗАБОВЕЗ ..	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 ДВОРЬ	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
Средделение 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 ВЭМ	186
Общие положения	186
Формирование информационных массивов стоимостных показателей	190
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. 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 62,5x84 1/16. Бум. для множ. аппарат.

Печать офсетная.

Уч.-изд. л. 22,0 . Тираж 3000 экз.

Изд. № 243. Тип. зак. № 1233

Институт горного дела им. А.А.Скочинского,

140004, г. Люберцы Моск. обл.

Типография Минуглепрома СССР,

140004, г. Люберцы Моск. обл.