МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ШАХТНОГО ТРАНСПОРТА

(Методические указания)

Люберцы
1980г.

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института
канд.техн.наук, доцент
КУТУЗОВ Б.А.
16.10.80 1980 г.

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ШАХТНОГО ТРАНСПОРТА

(Методические указания)

Кафедра Новой техники, комплексной механизации и организации производства на добычных участках, транспорте и поверхности шахт
Методические указания составил доцент к.т.н. Леонов А.П.

Люберцы
1980г.

А Н Н О Т А Ц И Я

В методических указаниях рассмотрены прогрессивные технологические схемы шахтного транспорта на современном этапе развития угольной промышленности. В них изложены понятия, определения и основные требования, предъявляемые к современному подземному транспорту для проектируемых и действующих угольных шахт. Они составлены на базе последних литературных источников и предназначены для слушателей ИПК в качестве учебного пособия по данной теме.

В В Е Д Е Н И Е

В современных условиях концентрации горных работ при высоком техническом уровне выемки угля и прохождении горных выработок еще значительнее возросла роль подземного транспорта как основного технологического звена процесса угледобычи. Повысились требования к нему в части увеличения пропускной способности, надежности и снижения трудоемкости работ.

Эти задачи решаются по следующим направлениям: во-первых, за счет создания и освоения таких транспортных средств, как ленточные конвейеры нового типажного ряда, электровозы с большим сцепным весом, вагонетки с донной разгрузкой, бункер-конвейеры, пакетная доставка материалов, моноканатные и напочвенные дороги, автоматизированные погрузочные пункты и др., во-вторых, за счет совершенствования и внедрения прогрессивных технологических схем шахтного транспорта, обеспечивающих наиболее устойчивую работу шахты.

Именно раскрытию последнего вопроса и посвящены настоящие методические указания. Они предназначены в качестве учебного пособия по данной теме для слушателей ИПК должностных категорий: "начальники, механики и горные мастера участков шахтного транспорта", "зам.главных инженеров", "главные технологи шахт", "начальники добычных участков" и др.

I. СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПОДЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА

Подземный транспорт угольных шахт характеризуется следующими данными. По его магистральным выработкам ежесуточно перевозится около 1,6 млн.тонн угля, 320 тыс.тонн породы и сотни тонн различных материалов. Общая протяженность подземных транспортных выработок шахт составляет около 12 тыс.км, в том числе 9 тыс.км горизонтальных и 3 тыс.км наклонных. Уровень механизации составляет: по горизонтальным выработкам 71% - локомотивная откатка и 29% - конвейерный транспорт; по наклонным выработкам 13% - канатная откатка и 71% - конвейерный транспорт.

Трудоемкоть работ на подземном транспорте на начало десятой пятилетки составляла 40 чел на 1000 т добычи и в 1980 году должна снизиться до 35 чел. на 1000 т добычи.

Снижению трудоемкости и доведению ее до уровня передовых угледобывающих стран во многом способствовала конвейеризация шахт. Исследованиями установлено [9], что при конвейеризации численность рабочих на 1 км горизонтальных выработок снижается в среднем на 7,4 чел по сравнению с электровозной откаткой и на 20,3 чел. на 1 км наклонных выработок по сравнению с канатной откаткой.

Обладая такими преимуществами как высокая пропускная способность, независящая от длины доставки, и сравнительно низкая трудоемкость работ в процессе эксплуатации, конвейерный транспорт находит все большее применение на шахтах. Среднегодовой прирост конвейерных линий в десятой пятилетке достиг 200 км.

Создание мощных ленточных конвейеров производительностью 1500-3000 т/час, мощностью приводов 200-1500 квт и длиной доставки до 3000 м позволило не только конвейеризировать выемочные участки, но и использовать конвейерный транспорт в качестве главных подъемов шахт.

Сейчас в угольной промышленности 80 шахт полностью конвейеризированы.

Вместе с этим основным видом по главным горизонтальным выработкам угольных шахт является локомотивный транспорт, на долю которого приходится 70% грузопотока. Он еще длительное время будет оставаться доминирующим видом. Поэтому, наряду с увеличением объемов применения конвейерного транспорта, значительные работы проводятся по повышению технического уровня локомотивного транспорта. Увеличивается объем применения тяжелых электровозов, грузоподъемности подвижного состава, больших габаритов рельсовых путей, вагонеток с донной разгрузкой, доставки вспомогательных материалов в контейнерах и пакетах, автоматизированных погрузочных пунктов, средств автоматизации процессов и др.

Перевооружение угольных шахт на базе расширения объема применения высокопроизводительных добычных комплексов и рост концентрации горных работ, предъявляют высокие требования к работе подземного транспорта. В связи с этим, основными направлениями дальнейшего развития являются: повышение пропускной способности и надежности транспортных магистралей; снижение трудоемкости работ; снижение ступенчатости в звеньях транспорта; применение аккумулирующих емкостей на стыках транспортных звеньев; повсеместное использование средств автоматизации контроля и управления; повышение технического уровня и экономической эффективности транспортных средств; использование прогрессивных технологических схем транспорта и совершенствование организации его работы.

К числу перспективных направлений относятся: создание конвейеров с автоматическим регулированием производительности за счет изменения скорости движения ленты в зависимости от количества поступающего на него грузопотока; создание нового подвижного состава, на базе которого становится возможным организация поточной технологии локомотивной откатки, характеризующейся разделением транспортного процесса на отдельные взаимосвязанные непрерывные производственные операции, выполняемые автоматически по замкнутому кольцевому контуру. Создание регулируемых по производительности конвейеров и поточной локомотивной откатки будет представлять новый этап в развитии подземного транспорта.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПОДЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА

2.1. Общие сведения и определения

Под технологической схемой подземного транспорта принято понимать графическое изображение на плане горных выработок основных и вспомогательных транспортных средств на определенный момент времени с указанием вида, типа и основных параметров оборудования.

В необходимых случаях могут изображаться схемы отдельных транспортных участков шахты (например, панели, этажа) или отдельных транспортных технологических процессов (главных откаточных путей, транспорта материалов).

Условные обозначения видов транспортного оборудования, рекомендованные "Основными положениями" 2 приведены в табл. I.

Схемы подземного транспорта динамичны во времени и периодически изменяются в зависимости от местоположения очистных и подготовительных забоев и замены средств транспорта в процессе эксплуатации шахты. Поэтому их требуется периодически корректировать. В зависимости от места размещения транспортных средств в системе горных выработок, подземный транспорт шахты подразделяется на участковый и магистральный. К первому из них относится транспорт , расположенный в выработках выемочных участках (панели, этажа), ко второму - в главных или капитальных выработках, по которым транспортируется груз от выемочных участков до околоствольного двора или до поверхности шахты (при наличии наклонного ствола).

По назначению транспорт подразделяется на основной (транспортирование угля); транспорт из подготовительных забоев (угля, породы, горной массы); вспомогательный транспорт (материалов, оборудования) и транспорт людей.

Одним из показателей, которым характеризуется тот или иной уровень прогрессивности транспортной схемы, является наличие или отсутствие в ней ступенчатости. К сожалению, в настоящее время нет единой трактовки о понятии ступени транспорта.

Таблица I

Условные обозначения	Вид транспортного оборудования и устройств
	Ленточный конвейер
	Телескопический ленточный конвейер с приставными перегружателями
	Пластинчатый конвейер
	Скребковый конвейер
	Надвижной скребковый перегружатель
	Жолоба или рештаки для самотечного транспорта
	Одноколейный рельсовый путь с размещением (с указанием по оси пути в составах или вагонетках)
	Двухколейный рельсовый путь со съездами
Штрек	Откаточная выработка, оборудованная аккумуляторными электровозами
Квершлаг	То же, контактными электровозами
Штрек	То же, электровозами повышенной частоты
Квершлаг	То же, дизельными локомотивами
	Самоходные вагонетки на пневмоколесах
	Погрузочный бункер с погрузкой угля с ленточного, скребкового или пластинчатого конвейеров
	Погрузочный бункер под лавой
	Горный бункер (гезенк)
	Бункер-конвейер
	Приемная воронка (разгрузочная яма)
	Автоматизированный центральный бункер
	Толкатель
	Маневровая лебедка
6	Лебедка для откатки бесконечным канатом

Условные обозначения	Вид транспортного оборудования и устройств
К	Лебедка для откатки концевым канатом
О	Опрокидыватель
	Компенсатор высоты
	Монорельсовая дорога с канатной тягой
	Монорельсовая дорога с подвесным дизелевозом
	Моноканатная подвесная дорога
	Двухканатная подвесная дорога
	Напочвенная канатная дорога
	Направление движения груза
	Направление движения порожняка

Одни авторы [4] под ступенью понимают смену вида транспорта, а другие [I] - наличие наклонной выработки, оборудованной канатным транспортом. Однако, если рассматривать ступень в схеме транспорта как пункт сопряжения звеньев, который может ограничивать его пропускную способность, то вероятнее всего под ступенью надо понимать и смену вида транспорта, и наличие наклонной выработки с канатным транспортом, т.к. в одном и в другом случаях сдерживается пропускная способность подземного транспорта на этих участках.

К числу важных вопросов при выборе технологических схем подземного транспорта относится обоснованное применение технических средств на сопряжениях транспортных звеньев. Сюда относятся сопряжения транспортных средств на участках лавы со штреком; промштрека со сборной выработкой; наклонной выработки с главной откаточной; главной откаточной с околоствольным двором и др.

2.2. Классификация и общая характеристика схем подземного транспорта

Основными горногеологическими и горнотехническими факторами, определяющими выбор технологической схемы транспорта являются: угол залегания пластов, их количество, мощность и газообильность, глубина разработки, размеры шахтного поля по падению и простиранию; схемы и параметры вскрытия, подготовки и система разработки; порядок отработки шахтных полей и выемочных участков; степень концентрации и интенсификации горных работ, а также схемы и средства их механизации; количество очистных и подготовительных забоев; число рабочих горизонтов и др.

Угол падения пластов предопределяют схему вскрытия, способ подготовки, систему разработки, механизацию очистных и подготовительных работ, нагрузки на очистные забои и концентрацию горных работ. Поэтому в зависимости от угла падения принято подразделять схемы транспорта на следующие три характерных вида: I) для горизонтального залегания пластов; 2) для пологих и наклонных пластов; 3) для крутых пластов.

Характерной особенностью схем транспорта на горизонтальных пластах (рис. I) является применение комбинированного конвейерно-локомотивного транспорта по всему горизонту; наличие от 2 до 4 крыльев шахтного поля (Подмосковный бассейн); преобладание полустационарных погрузочных пунктов со сроками службы I-I,5 года и сравнительно небольшим расстоянием откатки (до I,5 км) от погрузочных пунктов до околоствольного двора. Трудоемкость работы подземного транспорта на горизонтальных пластах наиболее низкая (2I чел/I000 т добычи). Имеется и этим имеется возможность ее снижения за счет полной конвейеризации транспорта, что подтверждается опытом работы ряда шахт Подмосковного бассейна.

Схемы транспорта на пологих и наклонных пластах (рис.2) характеризуются наличием межгоризонтальных наклонных выработок большой протяженности; расположением большинства очистных забоев в уклонных и бремсберговых полях; разнообразием вариантов в зависимости от всевозможных горногеологических условий и горнотехнических факторов.

Схемы транспорта на крутопадающих пластах (рис.3) характеризуются: одногоризонтностью с разветвленной сетью откаточных выработок, перевозка угля по которым производится электровозами при длине откатки свыше I км или доставляется конвейерами при длине доставки менее I км; отсутствием межгоризонтальных выработок, оборудованных канатной откаткой или конвейерами; значительной протяженностью рельсовых путей и большим количеством погрузочных пунктов; наличием аккумулирующих (**магазинированных**) емкостей под лавами.

В настоящее время добыча угля в зависимости от углов падения пластов распределяется следующим образом

0-I8°	- 75%
I9-35°	- I2%
36-44°	- 3%
45-90°	- I0%,

т.е. основная добыча приходится на пологие и наклонные пласты.

В силу этих причин, а также в связи с многообразием горнотехнических факторов и многовариантности групп, ИГД им.

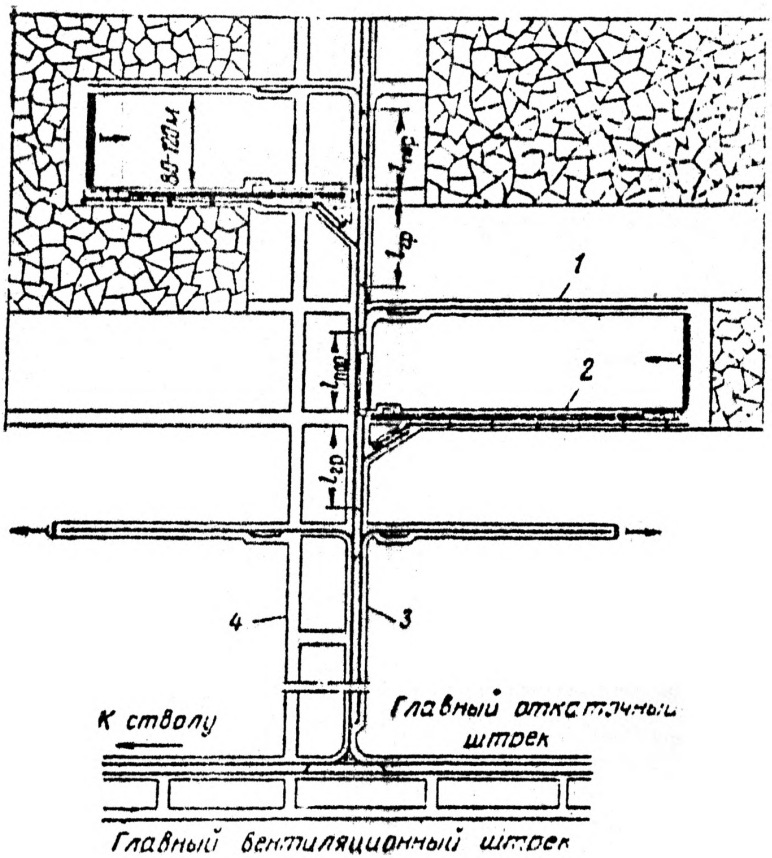


Рис. I. Технологическая схема подземного транспорта горизонтальной выемочной панели:

I-2 – вентиляционный конвейерный штрек;

3-4 – панельные откаточный и вентиляционный штреки

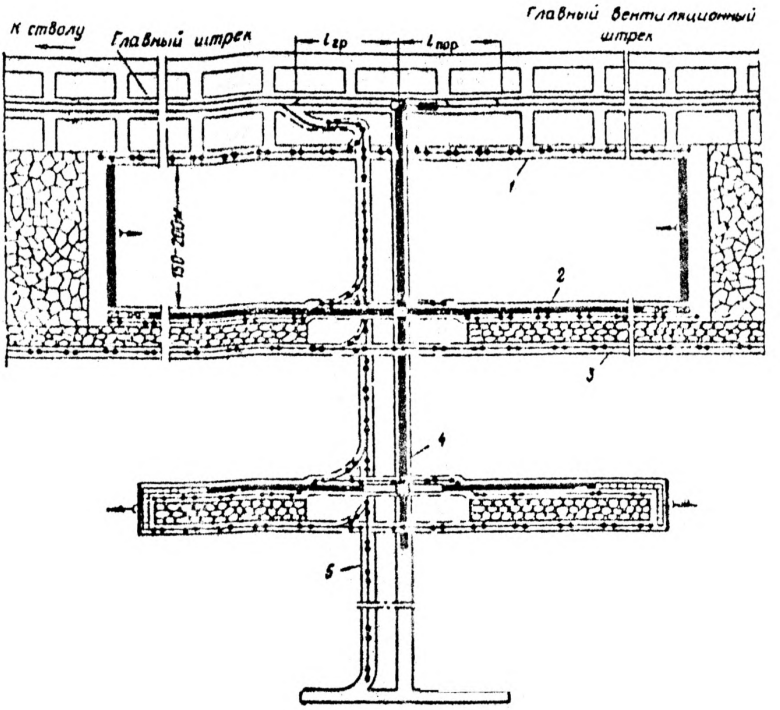


Рис. 2. Технологическая схема подземного транспорта уклонной панели при отработке тонких пологих пластов:

1-2 - ярусные вентиляционный и конвейерный штреки;
3 - ярусный вентиляционный штрек;
4-5 - панельные конвейерный и вспомогательный уклоны

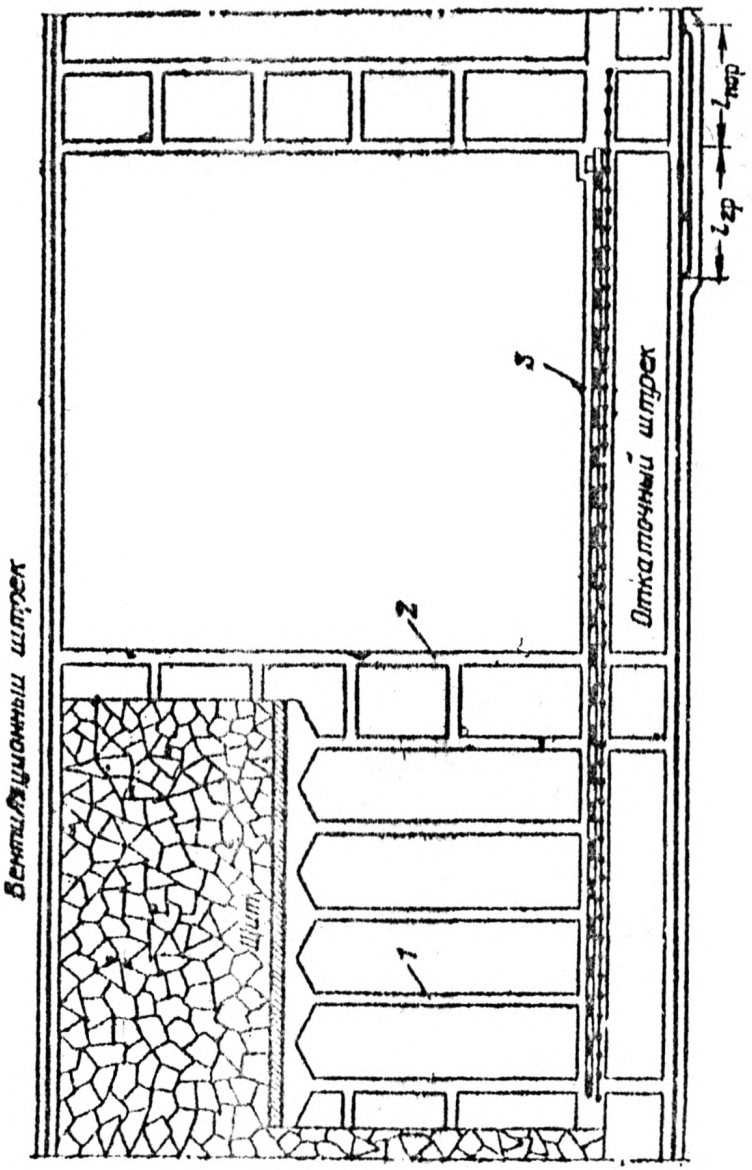


Рис. 3. Технологическая схема подземного транспорта выемочного участка при разработке крутых пластов:
1-2 - откаточная и вентиляционная печи;
3- параллельный штрек.

А.А.Скочинского разработал "Типовые технологические схемы подземного транспорта выемочных участков на угольных шахтах пологого падения", которые рассматриваются в следующем параграфе.

3. Типовые технологические схемы подземного транспорта выемочных участков для пологих пластов (до 18^0)

3.1. Общие сведения

Технологические схемы транспорта разработаны на основе прогрессивной технологии выемки угля в соответствии с "Технологическими схемами очистных и подготовительных работ на угольных шахтах" с учетом перспектив роста нагрузки на лаву до 2000+3000 тонн в сутки. Они содержат четыре основных раздела: 1) транспорт угля от очистных забоев до основного горизонта; 2) транспорт угля, горной массы или породы от подготовительных забоев; 3) вспомогательный транспорт; 4) нормативы численности рабочих подземного транспорта выемочных участков. Всего имеется 35 технологических схем транспорта в бремсберговых и уклонных полях, в том числе при системах разработки длинными столбами по простиранию 26 схем, длинными столбами по восстанию и падению 5 схем и сплошной - 4 схемы.

Для транспортирования угля от забоев до основного горизонта рекомендуется конвейерный транспорт и лишь в отдельных случаях при этажной подготовке поля большой длины (свыше 1,5-2,0 км) - комбинированный транспорт: по горизонтальным выработкам электровозную откатку, по наклонным - конвейерную доставку.

3.2. Конвейерные схемы транспорта угля на выемочном участке

3.2.1. Конвейерные линии

Рекомендуется в качестве основных конвейеров применять ленточные. В тех случаях, где имеются изгибы выработок, требующие установки более трех ленточных конвейеров, можно

применять пластинчатые конвейеры. Доставка угля по горизонтальным и наклонным выработкам скребковыми конвейерами не допускается. Их применение допускается только в просеках, печах и обойках длиной до 120-150 м. Конвейер рекомендуется выбирать по минутной приемной способности, определяемой скоростью движения ленты, ее шириной и углом наклона боковых роликов. Необходимым условием при этом должно быть, чтобы приемная способность конвейера обеспечивала максимальную минутную производительность выемочной машины без просыпания угля на почву. При приеме угля из струговой лавы необходима проверка ширины ленты из условий крупности кусков. В большинстве случаев она не должна быть менее 1000 мм.

При выборе сборного конвейера, на который поступает грузопоток из двух и более лав, за величину минутного грузопотока принимается вероятностная сумма от этих потоков. Последняя величина определяется по методике, изложенной в "Основных положениях проектирования систем конвейерного транспорта" [2] . В связи с тем, что в заводских характеристиках зависимость допустимой длины конвейера рассчитана от равномерного часового потока, а фактический, поступающий грузопоток неравномерный, рекомендуется его пересчитывать в условный равномерный поток и по нему уже определять допустимую длину конвейера при заданном угле доставки. В тех случаях, когда на конвейер подается груз из бункера с питателем, обеспечивающим равномерный поток, тип и допустимая длина конвейера могут выбираться по производительности питателя, на которую он настраивается. В противном случае необходимо пересчитывать фактический грузопоток в условно равномерный [2] .

3.2.2. Узлы сопряжения лавы с ленточным конвейером

Перегрузка угля из лавы на ленточный конвейер рекомендуется двумя способами (рис.4):

а) коротким передвижным перегружателем в сочетании с телескопическим ленточным конвейером (рис.4а);

б) надвижным перегружателем с ленточным конвейером (рис.4б).

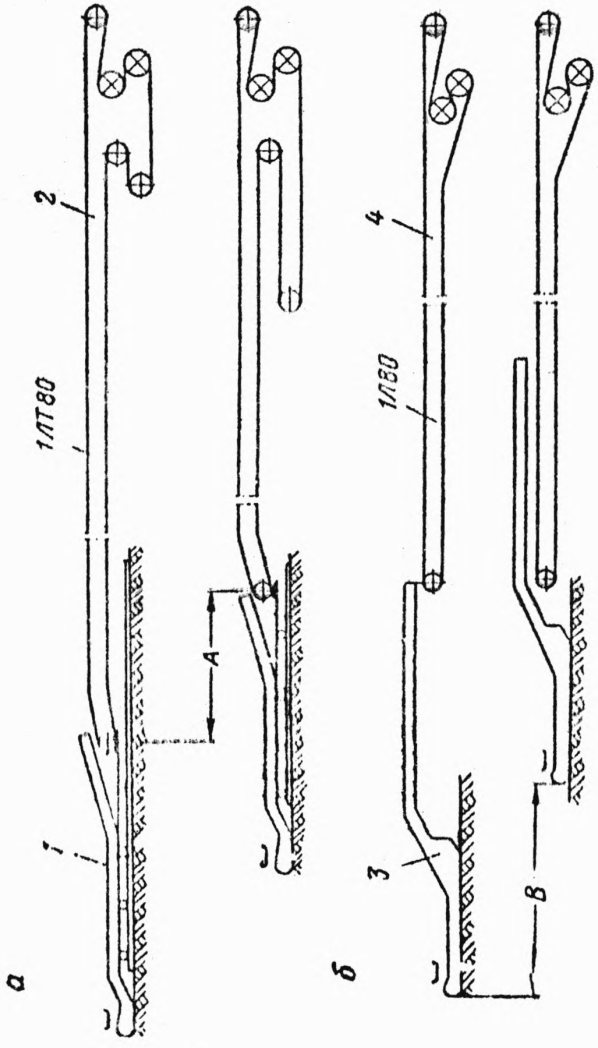


Рис.4. Схемы транспортных устройств в узле сопряжения лавы с конвейерной выработкой: а) передвижной перегружатель (I) с телескопическим ленточным конвейером (2); б) передвижной перегружатель (3) с ленточным конвейером (4) типа Л80

Техническая характеристика перегружателей приводится в табл. 2.

Таблица 2

Параметры	ПЕРЕГРУЖАТЕЛИ			
	Передвижные для телескопических конвейеров			Надвижной
	ПТК1	ПТК2	ПТК3	ПКСП2
Максимальная производительность, т/ч	270; 340	430; 660	660	380
Суммарная мощность привода, квт	55	110	110	90
Длина максимальная, м	51	51	65	45
Шаг надвижки, м	-	-	-	45
Вид передвижки	по рельсам на колесах лебедкой	шагающий по почве с гидроприводом	шагающий по почве с гидроприводом	по почве на подошве

Применение скребковых конвейеров для перегрузки угля из лавы на ленточный конвейер допускается в следующих случаях:

а) при наличии целиков между лавой и штреком;

б) на участке с криволинейными выработками, оборудованными пластинчатыми или специальными конвейерами;

в) на участках с тяжелыми горногеологическими условиями, где сложно использовать надвижные перегружатели и телескопические комплексы. Для предупреждения от завалов нижней ветви забойного конвейера, производительность перегружателя должна быть не менее, чем на 20% выше максимального минутного грузопотока лавы.

3.2.3. Узлы сопряжений горизонтальных и наклонных конвейерных линий (перегрузочные пункты)

Предусматриваются две схемы перегрузочных пунктов с индивидуальными конвейерными линиями на сборные конвейеры:

а) с прямой перегрузкой (безбункерные);
б) с выравнивающими (осредняющими) бункерами.

Первая схема рекомендуется для тех случаев, когда грузопотоки от двух или более лав на принятую приемную способность сборного конвейера. В противном случае для выравнивания грузопотока рекомендуется применение бункер-конвейеров или горных бункеров. Для обеспечения бесперебойной работы лав в период кратковременных перерывов сборных линий в пунктах сопряжений рекомендуется применять аккумулирующие бункеры емкостью не менее получасовой ее нагрузки.

3.2.4. Погрузочные и перегрузочные пункты на главном штреке

Вид магистрального транспорта на главном штреке должен устанавливаться на основе технико-экономического сравнения вариантов конвейерного и электровозного транспорта с учетом конкретных горнотехнических условий шахты. При работе на крыле двух и более лав с производительностью I000-I500 т/сут. предпочтение отдается конвейерному магистральному транспорту.

В рассматриваемых схемах предусматриваются два варианта: погрузочный пункт при электровозной откатке по основному штреку и перегрузочный пункт при магистральном конвейерном транспорте.

Для обеспечения бесперебойной работы лав в периоды отсутствия порожняка на погрузочном пункте при электровозной откатке по основному штреку или при остановке магистральной конвейерной линии рекомендуется применять аккумулирующие емкости в виде горных бункеров или механизированных бункеров (бункер-конвейер). Разрешается для этих целей до промышленного выпуска механизированных бункеров использовать в качестве аккумулирующей емкости вагонетки.

Величина емкости аккумулирующего бункера должна быть не менее средней получасовой добычи всех лав при магистральной линии, состоящей из одного или двух конвейеров, и не менее 45-ти минутной добычи всех лав при магистральной линии, состоящей из трех и более конвейеров.

Рекомендуемые емкости бункеров приводятся в табл. 3, а необходимый запас порожних вагонеток (при отсутствии бункера) – в табл. 4.

Размеры порожняковой и грузовой ветвей при нормативной емкости бункеров должны составлять не менее 1,2 порожнего и груженого составов. Если емкости бункеров меньше нормативов, то размеры указанных путей должны быть увеличены так, чтобы дополнительная емкость вагонеток покрыла недостающую до норматива емкость бункера.

Характеристики оборудования и, в частности, автоматизированных погрузочных пунктов, толкателей и подбункерных питателей приведены в табл. 5,6,7. Схемы аккумулирующих емкостей на главном штреке показаны на рис. 6.

Таблица 3

Средний грузопоток в смену, т	Максимальная вместимость бункера (т) при грузоподъемности состава, т				
	50	75	100	125–150	250
200	85	85	–	–	–
400	110	115	120	120	–
600	115	125	130	140	160
800	–	135	140	160	190
1000	–	140	150	170	210
1200	–	–	160	180	220
1500	–	–	175	200	240

Таблица 4

Средний грузопоток в смену, т	Аккумулирующий запас вагонеток (в составах) при грузоподъемности состава, т		
	50	70	90
200	2	1	1
400	2	2	2
600	2	2	2
800	–	2	2
1000	–	2	2
1200	–	–	2
1500	–	–	2
2000	–	–	2

Таблица 5

Параметры	Типы автоматизированных погрузочных комплексов					
	ГУАП1641	ГУАП1642	ГУАП1643	ГУАП2641	ГУАП2642	ГУАП2643
Способ загрузки вагонеток	из бункера	из бункера	из бункера	с конвейера	с конвейера	с конвейера
Тип вагонеток	ВГ1,3	ВГ2,5	ВГ3,3	ВГ1,3	ВГ2,5	ВГ3,3
Производительность, т/ч	220	220	220	300	300	300
Тип толкателя	ПТВ1М	ПТВ2М	ПТВ3М	ПТВ1М	ПТВ2М	ПТВ3М
Тип поворачивателя	Поворотный лотковый с гидроприводом					
Тип питателя	ЛКП2	ЛКП2	ЛКП2	-	-	-
Скорость перемещения вагонеток, м/с	0-026	0-0,26	0-0,26	0-0,26	0-0,26	0-0,26
Усилие на рабочем органе, кгс	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Масса, кг	4750	4750	4750	3520	3520	3520

Таблица 6

Параметры	Тип толкателей				
	ПТВ1М	ПТВ2М	ПТВ3М	ТКС16[x]	ТКС22[x]
Привод	гидравлический			электромеханич.	
Рабочий орган	рейка-кулак			канат-каретка	
Тип вагонеток	ВГ1,3	ВГ2,5	ВГ3,3	ВГ,ВД ВДК	ВГ,ВД, ВДК
Усилие перемещения, кгс	3000	3000	3000	I600	2200
Скорость перемещения	0-0,26	0-0,26	0-0,26	0,50	0,50
Мощность двигателя, квт	II	II	II	II	I5
Длина, мм	4370	5250	6040	84500	I54500
Ширина, мм	430	540	540	452	452
Высота, мм	I500	I700	I900	I325	273I

x) для обмена составов

Таблица 7

Параметры	Типы питателей							
	АКП-2	КЛ-80 (П0)	ПГ-2	КЛ-8-I (П1)	КЛ-I0 (П2)	КЛ-I2 (П3)	ПЭВ-7А (ВЭП-I00)	ПЭВ-8А (ВЭП-300)
Тип привода	эл.	эл.	гидр.	эл.	эл.	эл.	эл.вибрацион.	
Производительность, т/ч	220	0-I85	0-350	0-275	0-385	50-570	I00	I60
Мощность, квт	6,0	2,8	4,5	4,5	7,0	II,4	2,0	4,0
Частота качания, кач/мин	50	70	0-I00	70	70	70	3000	3000
Амплитуда качания, мм	200	0-200	I70	0-200	00-200	20-200	I,7	I,8
Размеры, мм:								
длина	2000	2967	2200	3456	378I	4846	3470	3780
ширина	I000	I026	200	II26	I276	I582	I200	I370
высота	I600	I066	940	I345	I386	I627	I400	2I00
ширина лотка	700	750	700	750	I000	I250	900	I200

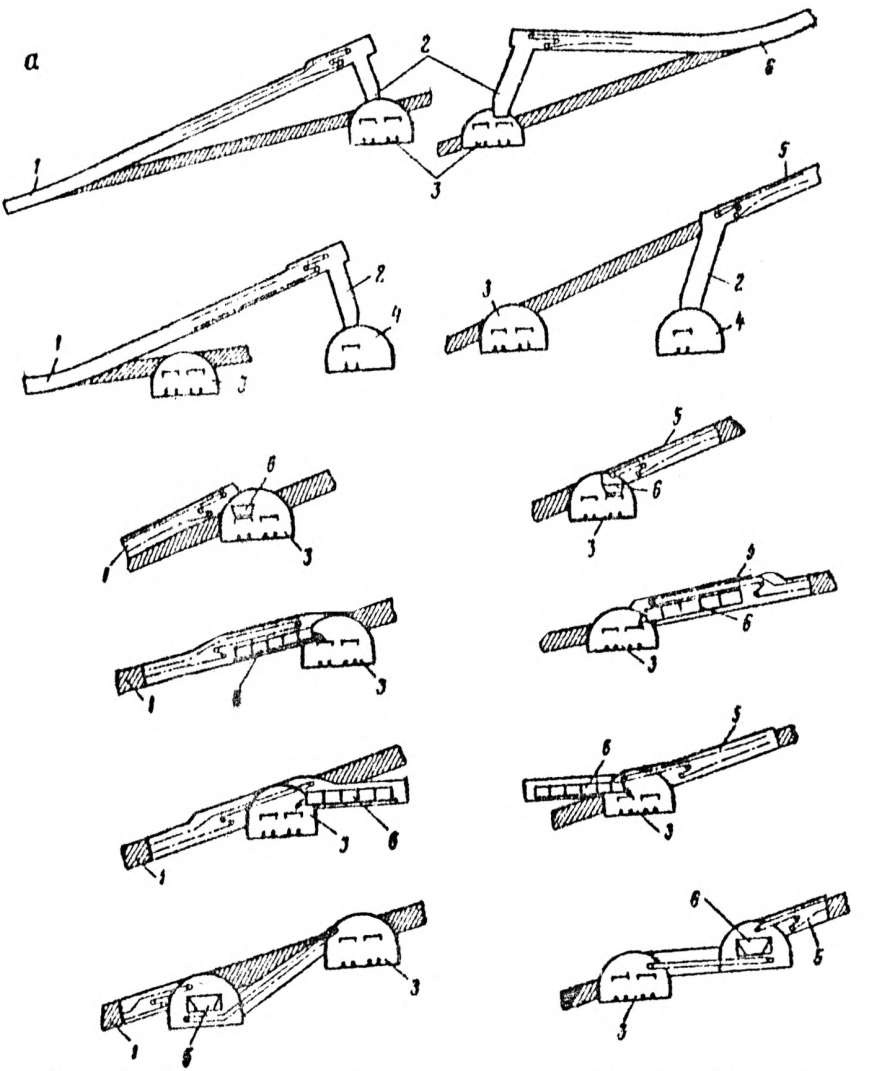


Рис. 5. Схемы размещения аккумулирующих емкостей: а) горный бункер над главным магистральным штреком; б) горный бункер над обходной выработкой; в) механизированный бункер; 1-уклон; 2-горный бункер; 3-гл.магистральный штрек; 4-обходная выработка; 5-бремсберг; 6-механизированный бункер-конвейер

Размеры порожняковой ветви погрузочного пункта при аккумулирующей емкости, в виде запаса вагонеток, должны обеспечивать одновременно нормативный запас вагонеток и один обменный состав. Грузовая ветвь должна быть по длине не меньше порожняковой.

Погрузочные пункты должны быть механизированы специальными погрузочными комплексами или толкателями.

Производительность погрузочных пунктов должна обеспечивать минутный грузопоток, поступающий с конвейера. При использовании горных бункеров следует применять питатели с производительностью не менее производительности конвейера, который подает уголь в бункер. Вагонетки на погрузочном пункте, как правило, должны обмениваться магистральными электровозами.

3.3. Комбинированные электровозно-конвейерные схемы транспорта угля лавочных участков

3.3.1. Электровозная откатка по этажным или ярусным штрекам

Откатка угля, как правило, рекомендуется тяжелыми электровозами со сцепным весом не менее 14 т. Исключением может быть или тяжелые горногеологические условия, или когда грузопоток из лавы не превышает 800–1000 тонн в сутки.

Рекомендуется применять составы из секционных вагонеток с донной разгрузкой типа СД-3 или вагонеток с откидными днищами типа ВД-3,3 и ВД-5,6. Полезный вес состава и потребное количество электровозов рассчитывается по общепринятым методикам. Для электровозов АРП-14 с составом секционных вагонеток СД-3 полезный вес принимается равным 90 т.

Потребное количество составов определяется методом расстановки: на каждый работающий электровоз по одному составу, на каждый погрузочный пункт по одному обменному (находящемуся под погрузкой) составу плюс количество составов, необходимых для аккумулирующей емкости. Выработки должны быть двухколейными с рельсами Р33 или Р38 на деревянных, пропитанных антисептиком или железобетонных шпалах с забалластированными путями.

3.3.2. Погрузочные пункты очистных забоев

Погрузочные пункты должны быть полустационарными и иметь аккумулирующие емкости. Длина грузовой и порожняковой ветвей на пунктах, где нет аккумулирующих бункеров, должна определяться из расчета размещения обменного состава плюс запас вагонеток, необходимый для аккумулирующей емкости.

3.3.3. Узлы сопряжения этажного откаточного штрека с конвейерной наклонной выработкой

Разгрузочный пункт должен оборудоваться на обходной выработке с разгрузкой в приемную яму в виде горного бункера. С двух сторон разгрузочного пункта на обходной выработке следует устанавливать разминовки, размещающие не менее чем по одному составу вагонеток для ожидания разгрузки. Величина емкости приемного бункера должна быть не менее 0,5 полезной емкости состава, а при грузопотоках свыше 4000 т/сут не менее одного состава. Бункер должен оснащаться питателем.

3.3.4. Конвейерные линии по наклонным выработкам

Конвейерные линии по наклонным выработкам при комбинированном транспорте должны удовлетворять требованиям, изложенным ранее для конвейерных схем транспорта с отличием в том, что наличие питателя обеспечивает равномерный поток (загрузку) наклонного конвейера. В связи с этим допустимую длину наклонного конвейера следует определять непосредственно по производительности, на которую настраивается бункерный питатель, и углу наклона конвейера.

3.3.5. Погрузочные и перегрузочные пункты на главном штреке

Все основные положения и методические указания аналогичны при конвейеризированных схемах транспорта.

3.4. Транспорт угля, горной массы или породы от подготовительных забоев

Для транспортирования груза из подготовительных забоев исходят из следующих факторов:

1. Вида проходческого забоя (по углю, по породе, смешанный груз).

2. Вида транспорта по выработке в период ее эксплуатации (конвейерный, электровозный).

При выходе из подготовительного забоя только угля рекомендуется конвейерный транспорт с передачей груза на основные конвейеры.

При проведении спаренных ярусных штреков одна конвейерная линия должна доставлять уголь из двух забоев (конвейерного и вентиляционного) путем установки в забоях скребковых конвейеров с передачей груза на ленточные.

В качестве призабойных рекомендуется применять скребковые конвейеры С-53, СР-70А или СПП-I (угловой).

Электровозный транспорт рекомендуется применять в следующих случаях:

1. Когда по штреку предусматривается электровозный транспорт.

2. Когда из забоя выходит уголь и порода, которую смешивать с углем не допускается.

В случае проведения спаренных ярусных штреков электровозную откатку следует предусматривать в вентиляционной выработке, т.к. при ее эксплуатации требуется рельсовый путь.

При сопряжении горизонтальной выработки, выдающей груз из подготовительных забоев, со вспомогательной наклонной, оборудованной канатной откаткой, создается обменный пункт для вагонеток.

3.5. Вспомогательный транспорт

Для монтажа, демонтажа и профилактики конвейеров рекомендуется применять по выработкам следующий вспомогательный транспорт:

а) монорельсовые дороги с канатной тягой или с подвесными дизелевозами (ДМВ-5) в крутых конвейерных штреках и в наклонных конвейерных проеках или в печах длиной до 1000-1500 м;

б) локомотивную откатку с взрывобезопасными электровозами (5АРВ, АРВ7) и дизелевозами (Д-5,Д-8) или монорельсовые дороги с подвесными дизелевозами (ДМВ-5) на этажных конвейерных штреках длиной свыше 1000-1500 м.

Для доставки материала и оборудования в целях обслуживания конвейерных линий в наклонных выработках рекомендуется их оснащать монорельсовой дорогой или использовать для этих целей оборудование параллельных наклонных выработок.

В горизонтальных выработках участка для обслуживания очистных забоев по доставке материалов и оборудования впредь до создания новых эффективных средств (например, безрельсовых тягачей с грузовыми платформами, самоходных вагонов и т.д.) рекомендуется применять грузолюдские монорельсовые дороги или локомотивную откатку аккумуляторными электровозами или дизелевозами. Для этих же целей в наклонных выработках рекомендуется применять при углах наклона:

а) до 6^{0} - напочвенную канатную дорогу (ДКН), монорельсовые дороги с канатной тягой (6ДМК, МГЛ и др.) или с подвесными дизелевозами (ДМВ-5);

б) от 6 до 12^{0} - одноканатную откатку в вагонетках, монорельсовые дороги с канатной тягой (6ДМК, МГЛ и др.) или с подвесными дизелевозами (ДМВ-5);

в) от 12 до 18^{0} - одноконцевую канатную откатку в вагонетках или монорельсовую дорогу (6ДМК, 4ДМК);

г) свыше 18^{0} - одноконцевую канатную откатку.

Технические характеристики монорельсовых кресельных и напочвенных дорог приводятся в табл. 8,9,10.

По наклонным выработкам перевозить людей рекомендуется с помощью монорельсовых дорог, канатной откатки или людских конвейеров, по горизонтальным - электровозной откатки или монорельсовых грузолюдских дорог.

Таблица 8

Параметры	Монорельсовые и монканатные дороги				
	4ДЛК грузо-людская	6ДЛК грузо-людская	ДЛГ грузовая	ДЛГ2 грузо-вая	ДЛЗ6 грузо-людская
Грузоподъемность, кг	4000	6000	400	2000	4000
Грузоподъемность одной тележки, кг	4000	4000	400	1000	4000
Длина транспортирования, м	1200	2000	450	1000	Не ограничена
Максимальный угол наклона, град.	18	18	14	15	16
Скорость транспортирования, м/с	0,25-1,85	0,25-1,85	0,80	0,70	2,5 по горизонт. 0,56 - на подъем 16°
Наибольшее количество пассажирских вагонеток, шт	4	5	-	-	3
Количество мест в пассажирокой вагонетке	8	8	-	-	8
Мощность привода, квт	45	45	-	13	14

Таблица 9

Параметры	Монканатные пассажирские кресельные дороги			
	КДК1	КДК2	КДК3	КРД (констр. КНИУИ)
Пропускная способность, чел/ч	280	261	224	400
Длина транспортирования, м	400	800	1200	до 1200
Максимальный угол наклона, град.	25	35	25	25
Скорость движения, м/с	1,2	1,2	1,2	1,2
Мощность электродвигателя, квт	25	40	50	32

Таблица I0

Характеристика надпочвенной дороги ДКН

Параметры	Значения
Наибольшая длина транспортирования, м	1500
Максимальный угол наклона выработки, град	до 6
Наибольшая масса транспортируемого груза, т	I5
Скорость транспортирования, м/с	0,25-I,85
Тяговое усилие, кгс	3200
Мощность привода, квт	45
Запас тягового каната, м	I800
Исполнение	взрывобезопасное

3.6. Численность рабочих подземного транспорта выемочных участков

Перечень профессий и нормативы численности рабочих на подземном транспорте выемочных участков, рекомендуемые институтом ИНИЭИуголь приводятся ниже:

Профессии рабочих	Нормативы численности
I	2
I. Операторы конвейерных линий	I чел.в добычную смену на каждый пульт управления линией
2. Дежурные электрослесари конвейерных линий	I чел.в добычную смену на 3км конвейерной линии
3. Ремонтные электрослесари конвейерных линий	I,5 чел.в ремонтную смену на I км конвейерной линии
4. Расстановщики конвейерных линий	3 чел. в сутки на 2 км конвейерной линии
5. Электрослесари монорельсовых дорог	I чел.в смену на группу из 3-4 горизонтальных и наклонных выработок, обслуживаемых панель

Профессии рабочих	Нормативы численности
6. Машинисты подъемных машин (лебедок) на наклонных выработках	I чел. в смену на каждую лебедку + I контрольный машинист в сутки на лебедку людского подъема
7. Электрослесари канатной откатки наклонных выработок	I чел.в смену на группу выработок, обслуживающих панель
8. Горнорабочие по обслуживанию людских спусков	0,5 чел. в смену
9. Горнорабочие по обслуживанию приемно-отправительных площадок:	
- нижних или верхних	I,чел. в добычную смену на I площадку
- промежуточных для подготовительных забоев с рельсовым транспортом горной массы	I чел. в добычную смену на I площадку
- промежуточных прочих	I чел. в добычную смену на 2 площадки
I0. Горнорабочие по обслуживанию приемно-отправительных площадок в ремонтную смену	2 чел.в ремонтную смену на наклонную выработку, по которой доставляется груз
II. Машинисты электровозов	I чел. в добычную смену на электровоз
I2. Горнорабочие по обслуживанию погрузочных пунктов (люковые) очистных забоев	I чел. в добычную смену на погрузочный пункт
I3. Путевые рабочие	I чел.в сутки на I км рельсового пути в одноколейном исчислении, по которому транспортируется уголь; 0,6 чел. в сутки на I км рельсового пути для вспомогательного транспорта

4. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОКОЛОСТВОЛЬНЫХ ДВОРОВ

Одним из узловых звеньев в общей схеме подземного транспорта является тип и схема околоствольного двора. К ним предъявляются следующие основные требования: обеспечение непрерывной поточности основных и вспомогательных грузопотоков, возможность аккумулирования угля с минимальным измельчением его, надежность в работе и возможность размещения в нем специализированных составов, достаточную пропускную способность, безопасность работ и др.

Тип околоствольного двора (круговой, челноковый, тупиковый, петлевой) и его технологическая схема определяются схемой примыкания двора к главному откаточному штреку ; видом транспорта основного грузопотока (локомотивный, конвейерный); характером поступления грузопотоков (с рассортировкой составов на соответствующие ветви или с поточным движением); количеством подъемов и т.д.

Технологические схемы околоствольных дворов, разработанные Южгипрошахтом представлены на рис. 6. Схемы с поточным движением составов с донной двухсторонней разгрузкой (рис.6,а,б,в) являются наиболее прогрессивными и применяются при новом строительстве и реконструкции шахт.

Достоинством этих схем является высокая пропускная способность (до 30 тыс.т в сутки),максимально простая и надежная технология приема груженых составов, полная механизация всех операций, минимальное количество обслуживающего персонала (3 чел. в смену), минимальный объем горных работ (при строительстве).

Схемы, показанные на рис. б, г,д,е,ж,з, и являются наиболее характерными для шахт с конвейерным транспортом горной массы. В них комплекс выработок перегрузочной станции по загрузке горной массы с конвейера в скипы располагается выше уровня рабочего горизонта околоствольного двора. На схемах г,д,е (рис.6) показаны околоствольные дворы при транспортировании вспомогательных материалов и оборудования одиночными самоходными вагонетками, а на схемах ж,з,и в качестве вспомогательного транспорта

используются монорельсовые дороги с дизелевозами ДМВ.

Одной из существенных особенностей схем околоствольных дворов с конвейерным транспортом являются наличие бункер-накопителей, которые обеспечивают ритмичную работу ниже лежащих транспортных звеньев в случае возможных простоев оборудования подъема и поверхностного комплекса.

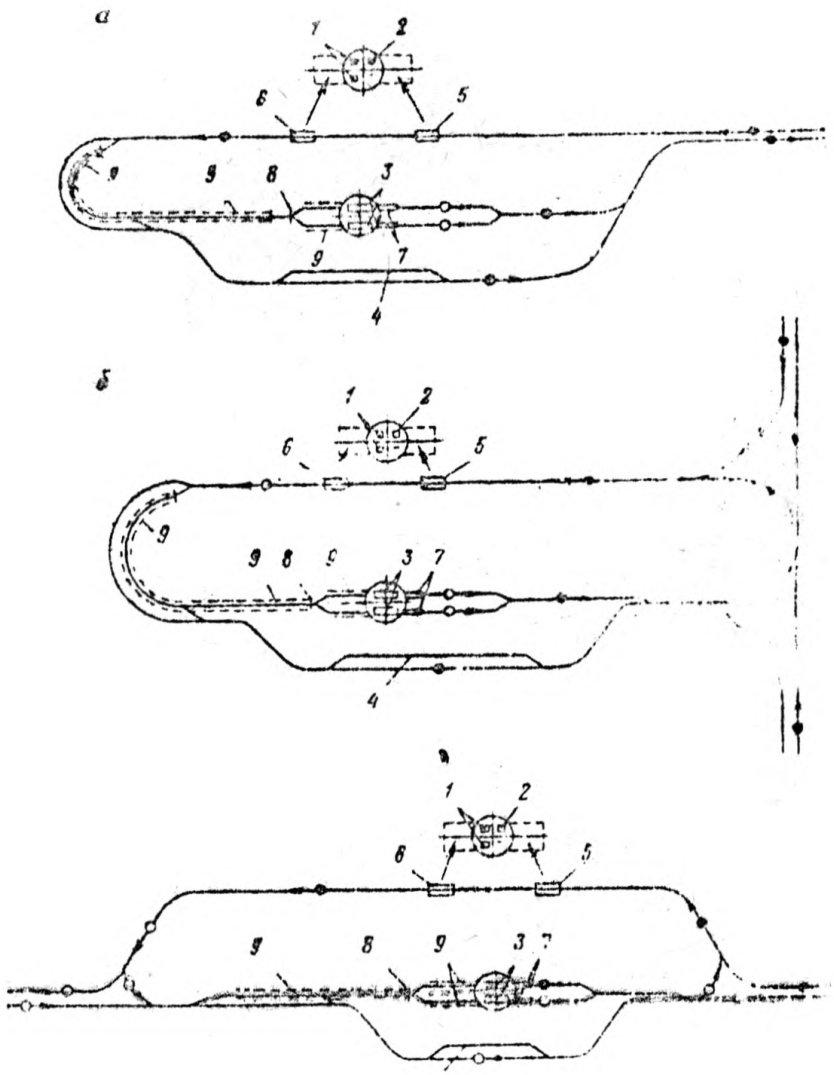


Рис. 6. Технологические схемы околоствольных дворов:
а,б,в – при транспортировании грузов в вагонетках с донной разгрузкой; 1 –скип для угля; 2 –скип для породы; 3–клеть; 4–место стоянки пассажирского поезда; 5– породная разгрузочная яма; 7 – штоковые толкатели; 8 - стопор; 9 –канатные толкатели; г,д,е,ж,з,и,к – с конвейерным транспортом; 1– скип для горной массы; 2 – клеть; 3 - ленточный конвейер; 4 – бункер-накопитель с ленточным конвейером; 5 - канатный толкатель; 6 –дозирующий стопор; 7 – штоковые толкатели.

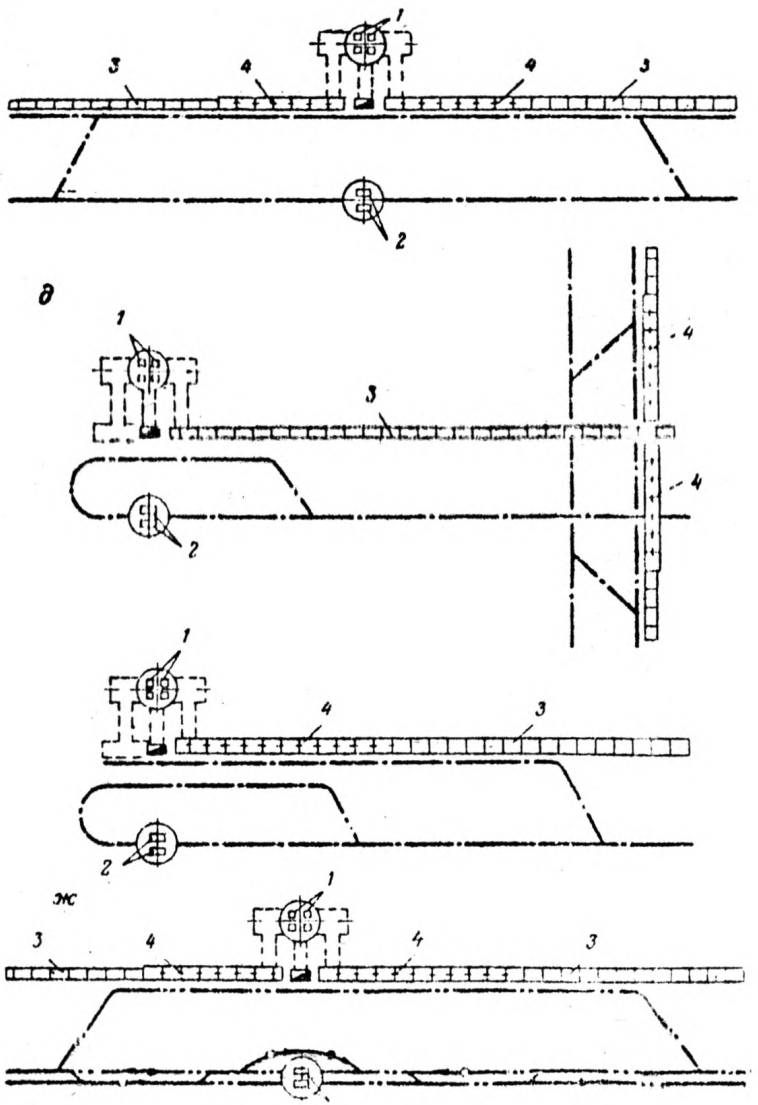
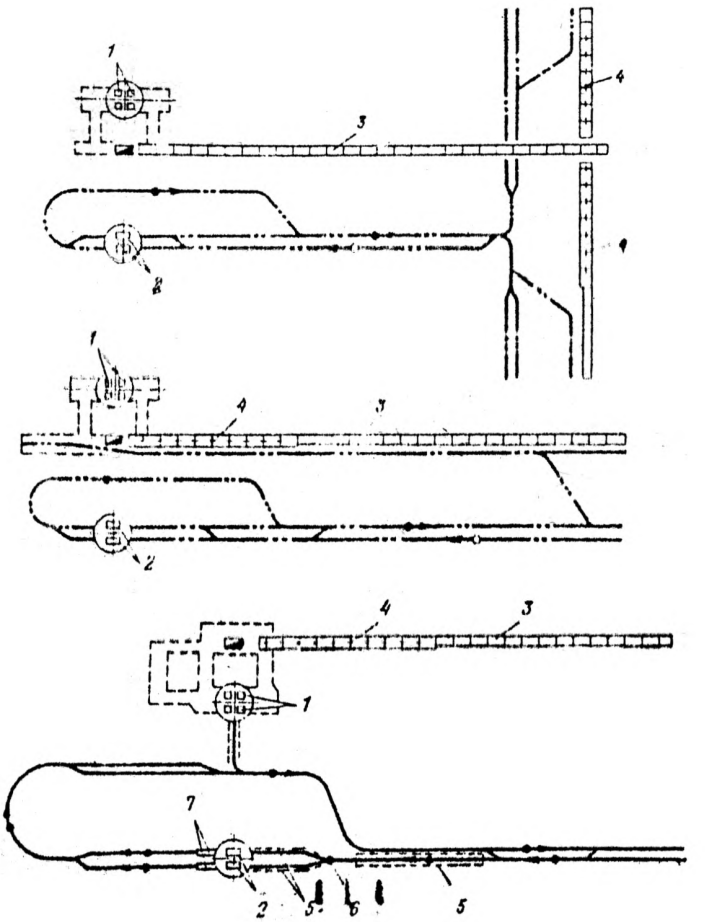


Рис. 6. (продолжение)



Рис, 6. (продолжение)

В Ы В О Д Ы

В современных условиях высокой концентрации горных работ на угольных шахтах отрасли все более возрастает роль подземного транспорта в части обеспечения бесперебойной работы очистных и подготовительных забоев. Поэтому одним из путей дальнейшего его совершенствования в части увеличения пропускной способности, надежности и снижения трудоемкости работ является внедрение на шахтах прогрессивных технологических схем шахтного транспорта с новейшими техническими средствами. К их числу относятся "Технологические схемы подземного транспорта выемочных участков на угольных шахтах" (для пологопадающих пластов), разработанные ИГД им. А.А.Скочинского и "Типовые технологические схемы околоствольных дворов", разработанные Кузгипрошахтом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологические схемы подземного транспорта выемочных участков на угольных шахтах (для пологих пластов с углами падения до 18^{0}). Изд. Минуглепром СССР, М., 1972.
2. Основные положения по проектированию подземного транспорта новых и действующих угольных шахт. Изд. Минуглепром СССР, М., 1974.
3. Рудничный транспорт и механизация вспомогательных работ. Под общей ред. Б.Ф.Братченко. М., Недра, 1978.
4. В.Г. Шорин, Ф.Ф.Кузюков и др. Системы внутришахтного транспорта. М., Недра, 1975.
5. Справочник по шахтному транспорту. Под ред. Г.Я. Пейсаховича и И.П. Ремизова. М., Недра, 1977.
6. Прогрессивные технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах. Часть I и часть II. Изд. Минуглепром СССР, М., 1979.
7. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах. Изд. Недра, М., 1976.
8. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. Изд. Недра, М., 1977.
9. Пономаренко В.А., Кроль Б.А. Основные направления развития подземного конвейерного транспорта. Изд. Знание, Донецк, 1974.

В Ы В О Д Ы

В современных условиях высокой концентрации горных работ на угольных шахтах отрасли все более возрастает роль подземного транспорта в части обеспечения бесперебойной работы очистных и подготовительных забоев. Поэтому одним из путей дальнейшего его совершенствования в части увеличения пропускной способности, надежности и снижения трудоемкости работ является внедрение на шахтах прогрессивных технологических схем шахтного транспорта с новейшими техническими средствами. К их числу относятся "Технологические схемы подземного транспорта выемочных участков на угольных шахтах" (для пологопадающих пластов), разработанные ИГД им. А.А.Скочинского и "Типовые технологические схемы околоствольных дворов", разработанные Кузгипрошахтом.

ЛИТЕРАТУРА

I. Технологические схемы подземного транспорта вспомогательных участков на угольных шахтах (для пологих пластов с углами падения до 18^{0}). Изд. Минуглепром СССР, М., 1972.

2. Основные положения по проектированию подземного транспорта новых и действующих угольных шахт. Изд. Минуглепром СССР, М., 1974.

3. Рудничный транспорт и механизация вспомогательных работ. Под общей ред. Б.Ф.Братченко. М., Недра, 1978.

4. В.Г. Шорин, Ф.Ф.Кузюков и др. Системы внутришахтного транспорта. М., Недра, 1975.

5. Справочник по шахтному транспорту. Под ред. Г.Я. Пейсаховича и И.П. Ремизова. М., Недра, 1977.

6. Прогрессивные технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах. Часть I и часть П. Изд. Минуглепром СССР, М., 1979.

7. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах. Изд. Недра, М., 1976.

8. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. Изд. Недра, М., 1977.

9. Пономаренко В.А., Кроль Б.А. Основные направления развития подземного конвейерного транспорта. Изд. Знание, Донецк, 1974.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	стр.
Введение	I
I. Состояние и направления развития подземного транспорта	2
2. Технологические схемы подземного транспорта	4
2.I. Общие сведения и определения	4
2.2. Классификация и общая характеристика схем подземного транспорта	6
3. Типовые технологические схемы подземного транспорта выемочных участков для пологих пластов (до 18°)	II
3.I. Общие сведения	II
3.2. Конвейерные схемы транспорта угля на выемочном участке	II
3.2.I. Конвейерные линии	II
3.2.2. Узлы сопряжения лавы с ленточным конвейером	I2
3.2.3. Узлы сопряжения горизонтальных и наклонных конвейерных линий	I4
3.2.4. Погрузочные и перегрузочные пункты на главном штреке	I5
3.3. Комбинированные электровозно-конвейерные схемы транспорта угля выемочных участков	20
3.3.I. Электровозная откатка по этажным или фрусным штрекам	20
3.3.2. Погрузочные пункты очистных забоев	2I
3.3.3. Узлы сопряжения этажного откаточного штрека с конвейерной наклонной выработкой	2I
3.3.4. Конвейерные линии по наклонным выработкам	2I
3.3.5. Погрузочные и перегрузочные пункты на главном штреке	2I
3.4. Транспорт угля, горной массы или породы от подготовительных забоев	22
3.5. Вспомогательный транспорт	22
3.6. Численность рабочих подземного транспорта выемочных участков	25
4. Типовые технологические схемы околоствольных дворов	27
Выводы	32
Литература	33

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ШАХТНОГО ТРАНСПОРТА

(Методические указания)

Методические указания одобрены Советом и утверждены директором Института

Заказ 1001 Объем 2,3 п.л. Подписано в печать 5.10.80 Тираж 50 экз

Множительная служба ИПК Минуглепрома СССР

gost.e-ecolog.ru