

1. ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ И КОМПЛЕКСЫ НА ШАХТАХ И РУДНИКАХ

1.1. Общие сведения

Шахтный транспорт представляет один из сложнейших производственных процессов в подземной добыче полезных ископаемых, трудоемкость которого составляет около 25 % и даже более общей трудоемкости работ на шахтах и рудниках в связи с большой протяженностью горных выработок, достигающей нескольких десятков километров, по которым транспортируются грузы (руда, уголь, пустая порода, оборудование, материалы и др.).



Рис. 1.1. Протяженность горных выработок

Подземный транспорт на шахтах и рудниках предназначен:

- для приема и транспортирования полезного ископаемого из очистных и подготовительных забоев до околоствольного двора (на шахтах и рудниках с вертикальным стволом) или до поверхности (на шахтах и рудниках с наклонным стволом или штольней);
- для приема и транспортирования полезного ископаемого, породы или горной массы из подготовительных забоев до транспортных средств, доставляющих полезное ископаемое из очистных забоев (при

дальнейшем совместном их транспортировании), или до околоствольного двора, или поверхности (при раздельном их транспортировании);

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

- транспортирования закладочных материалов от места их поступления в шахту или производства в шахте до мест закладки в выработанное пространство;

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

Различают два вида транспорта: внутренний – для перевозки грузов и людей в пределах горного предприятия и внешний – для перевозки полезного ископаемого с горного предприятия к сети поверхностных дорог или непосредственно потребителю, а также для доставки на горное предприятие машин, оборудования и материалов, необходимых для обеспечения его производственной деятельности.

Внутренний транспорт в зависимости от вида груза разделяют на основной – для перевозки полезного ископаемого (горной массы) от забоя до средств внешнего транспорта и вспомогательный – для доставки машин, оборудования, материалов, а также людей к месту работы и обратно. При проведении горных выработок пустую породу, поступающие в шахту закладочные материалы можно перевозить как основным, так и вспомогательным транспортом.

Число наименований вспомогательных грузов, используемых в угольных и рудных шахтах, превышает 2000. К ним относятся лесоматериалы (шпалы, стойки, затяжки), элементы металлической крепи (арочная крепь, балки), оборудование (комбайны, конвейеры, двигатели, комплексы), насыпные материалы (щебень, песок, цемент, инертная пыль), наливные материалы, длинномерные материалы (лес, рельсы, трубы). Для перевозки таких материалов, обладающих определенными габаритами (длиной, высотой, шириной) и значительной массой, требуются специальные транспортные устройства и приспособления с соответствующими параметрами. Трудоемкость доставки вспомогательных грузов составляет 30–40 % общей трудоемкости работ на подземном транспорте.

По территориальному признаку и месту работы внутренний транспорт, кроме того, разделяют на подземный (забойный, участковый, магистральный и по наклонным стволам) и поверхностный (от ствола до внешнего транспорта) транспорт.

По способу действия все транспортные установки делят на две группы: 1) непрерывного и 2) периодического (циклического) действия.

Транспортные установки непрерывного действия могут создавать непрерывный поток переменного груза. К таким установкам относят все типы конвейеров, устройства гравитационного (самотечного), гидравлического и пневматического транспорта.

Транспортные устройства периодического действия перемещают груз отдельными порциями, размещаемыми в транспортных сосудах (вагонетках, скипах, платформах, поддонах, контейнерах и др.). К таким транспортным средствам относят локомотивный, автомобильный транспорт и другие.

Перемещение горной массы из забоев до рельсовых путей называют **доставкой**, по рельсовым горизонтальным и наклонным (до 30°) путям – откаткой; по шахтным стволам, а также из карьеров в скипах или клетях (независимо от угла наклона) – **подъемом**.

Груз перемещают: скольжением (по почве, желобу и т.п.); на грузонесущих органах (ленте, ковше и др.), относительно которых груз неподвижен; в ёмкостях (вагонетках, автомобилях и т.п.); в среде (воде, воздухе).

Основные средства транспорта: конвейеры (скребковые, ленточные, пластинчатые, винтовые, вибрационные и др.), пневматические и гидравлические установки; подвесные воздушно-канатные дороги; скреперные установки; локомотивный транспорт; автомобильный транспорт; установки для откатки канатом по рельсовым путям; транспорт самоходными вагонетками.

К вспомогательным средствам транспорта относятся перегружатели, питатели, бункерные затворы, опрокидыватели, компенсаторы высоты, толкатели, путевые устройства и др.

1.2. Конвейерный транспорт

Конвейерные установки характеризуются непрерывностью процессов перемещения грузов и конструктивно состоят из грузонесущего и тягового органов, привода (приводов), вспомогательного оборудования.

В соответствии с назначением и местом установки их подразделяют на забойные, штрековые (участковые), уклонные, бремсберговые, магистральные, подъемные и специальные.

Наибольшее распространение имеют скребковые, ленточные и пластинчатые конвейеры. Скребковые конвейеры применяются для доставки угля из очистных забоев угольных шахт, а также в специальном исполнении – для доставки руды. Применяются для доставки угля или породы из забоев подготовительных выработок. Основные сведения о них приведены в таблице 4.8 пункта 4.7.1 первой части учебного пособия [4].

Ленточные конвейеры обеспечивают транспортировку грузов специальной лентой, движущейся по роликоопорам и являющейся одновременно несущим и тяговым органом, и подразделяются на стационарные, передвижные, общего назначения, подземные, специальные, с верхней, или нижней рабочей ветвью, плоской или желобчатой лентой, одно- или многоприводные, с разгрузкой на приводном барабане или в определенных зонах. Основным и наиболее дорогостоящим элементом ленточных конвейеров является лента. Ленты бывают резинотканевые, резинотросовые и цельнотканевые. Кроме опорных роликов в комплект оборудования входят также центрирующие ролики. Приводной блок состоит из одного или нескольких барабанов, редуктора, муфты и электродвигателя. Для создания необходимого натяжения ленты в настоящее время применяют автоматические и неавтоматические натяжные устройства с электрическим, гравитационным и гидравлическим приводами. Для увеличения тяговых способностей привода устанавливают отклоняющие барабаны (увеличивают угол охвата) и применяют футеровку приводных барабанов – нанесение покрытия, улучшающего сцепление барабана с лентой.

С целью создания достаточно длинных конвейеров с легкой и дешевой лентой были разработаны ленточно-канатные и ленточно-цепные конвейеры. В них роль грузонесущего органа выполняет лента, а тягового – канаты или цепь. Но практика эксплуатации показала, что лента специальной конструкции стоит дороже, а конвейеры сложнее и менее надежны, чем ленточные. Поэтому распространения они не получили.

Серийно выпускаются более 30 типоразмеров ленточных конвейеров, предназначенных для транспорта по выработкам с углом наклона от -16 до $+18^\circ$, (крутонаклонные конвейеры до $+25^\circ$), с шириной ленты от 800 до 2000 мм. Длина конвейеров колеблется от 500 до 2000 м и более, мощность привода от 40 до 2000 кВт, приемная способность от 6,5 до 53 м³/мин.

По назначению ленточные конвейеры разделяют на грузовые и грузоподъемные, по времени работы на одном месте – стационарные и передвижные. Для работы непосредственно у очистных или подготовительных забоев используют телескопические конвейеры, позволяющие без остановки конвейера с помощью специальных устройств изменять (укорачивать) их длину на 45–50 м, после чего производится остановка конвейера и «запасованный» отрезок конвейерной ленты длиной до 50 м удаляется, а лента края ленты вновь стыкуются.

Для транспортировки грузов при углах от +25 до 35–40° применяют специальные крутонаклонные конвейеры: с рифленой лентой (20 – 30°), с повышенной лотковостью (до 25°) и с прижимной лентой (35–40°).

Пластинчатые конвейеры находят применение там, где применение ленточных конвейеров затруднительно, т.е. в горных выработках криволинейной формы в плане, а также транспортировки крупнокусковых и абразивных грузов.

Пластинчатые конвейеры состоят из следующих элементов: грузонесущее полотно, ходовые роликоопоры, тяговый цепной орган, направляющие, опорная рама. Грузонесущее полотно формируется из ходовых кареток и штампованных листовых пластин прямоугольной, трапециевидной, полукруглой или просто округленной формы. Тяговый орган изготавливается из круглозвенных или пластинчатых цепей. Основной став, кроме направляющих и общей рамы, имеет также ряд специальных поперечных связей и опорных ступеней. Для пластинчатых конвейеров обязательна установка приводных и натяжных станций, причем последние должны быть винтового или гидравлического типа. В зависимости от конструктивного исполнения грузонесущего органа подземные пластинчатые конвейеры подразделяют на жесткие и изгибающиеся, соответственно с применением в прямолинейных или криволинейных горных выработках.

В настоящее время на угольных шахтах транспорт по участковым выработкам на 75–80 % конвейеризирован. Имеются шахты, особенно крупные, такие как «Распадская» и «Воргашорская», на которых полезное ископаемое от очистного забоя до погрузочных пунктов на поверхности выдается с помощью мощных конвейерных систем, оснащенных автоматической аппаратурой контроля и управления.

В настоящее время локомотивный транспорт широко используется для перемещения грузов на большие расстояния по горизонтальным или имеющим незначительный уклон подземным горным выработкам и структурно включает в себя рельсовые пути, подвижной состав, ис-

точники энергии, тяговые подстанции и сети, гаражи и различное вспомогательное оборудование.

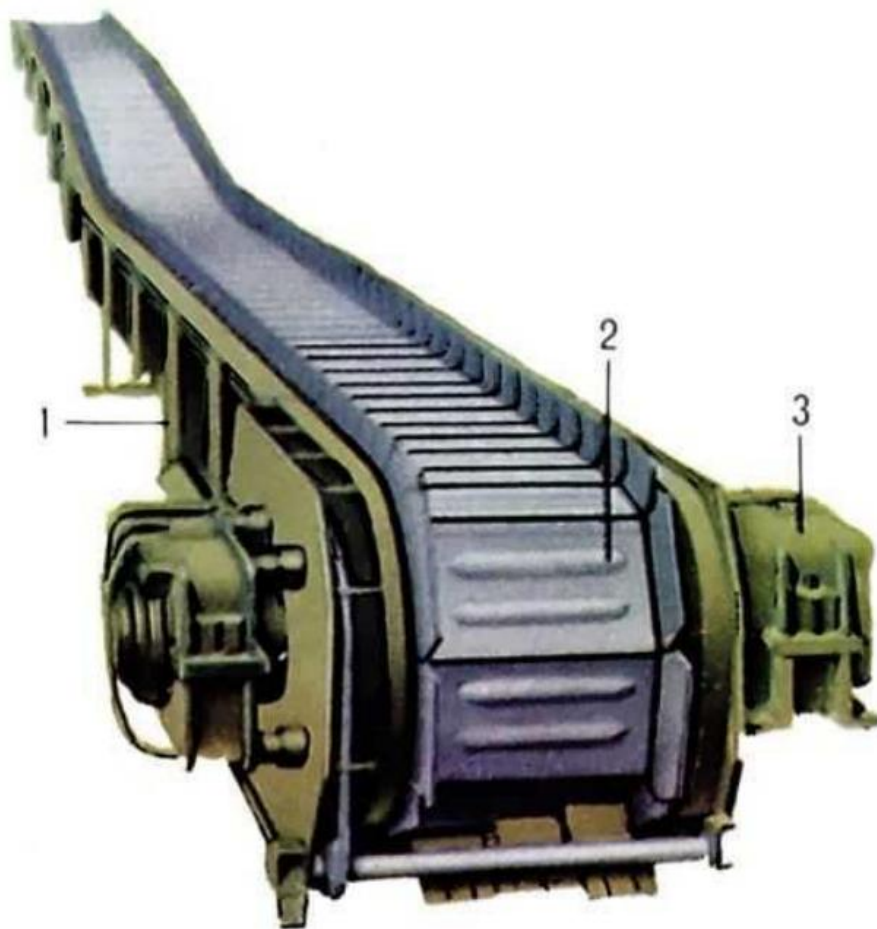


Рис. 1.2. Пластинчатый конвейер П-65М: 1 – рама (опора); 2 – пластинчатое полотно; 3 – приводная станция