

Виды рудничного (шахтного) подъема. Конструктивные особенности разгрузочных пунктов и шахтных околовольных дворов

Рудничный подъем — выдача руды и породы на поверхность с подземных горизонтов.

Подъем можно разделить на два типа:

- периодического действия (клетевой, скиповой, в автомашинах);
- непрерывного действия (конвейерный, трубопроводный, который в свою очередь подразделяется на гидравлический и пневматический).

По типу используемого оборудования рудничный подъем можно разделить на: клетевой, скиповой, конвейерный, автомобильный, а по назначению — на главный (для выдачи руды) и вспомогательный.

Наиболее распространены подъемы клетевой и скиповой.

Подъем руды вагонетками в одно- и двухэтажных клетях применяют на небольших рудниках с производительностью 0,3-0,7 млн. т/год, а при малой глубине разработки (300—400 м) — до 1-1,5 млн. т/год. Вместимость поднимаемых вагонеток при этом не превышает 4,5 м³. При клетевом подъеме требуется меньший объем проходки околовольных выработок, чем при скиповом.

На рудниках с производительностью более 0,7—1 млн. т/год и выше, и при значительной глубине разработки используют, как правило, скиповой подъем руды. Высокая производительность скипового подъема объясняется большой вместимостью скипов (до 22 м³), высокой скоростью движения (до 20 м/с и более, тогда как клетки движутся со скоростью не более 8 м/с), а также полной автоматизацией погрузочно-разгрузочных операций и подъема-спуска скипов.

Конвейерный подъем (по наклонным стволам) применяют на сравнительно неглубоких рудниках (до 400-600м) большой производительности (свыше 4-5 млн. т/год), а при глубине разработки до 100-150 м — на рудниках с производительностью 1-1,5 млн. т/год. Как правило, применяют мощные ленточные конвейеры. Производительность конвейера, установленного на подъеме на руднике им. Кирова в Кривбассе, составляет 5000 т/ч.

Для использования конвейерного подъема необходимо сравнительно мелкое дробление руды на куски размерами не более 0,1-0,15 м, угол наклона ствола составляет 16—18°. Поэтому такой тип подъема применяется в единичных случаях: на некоторых угольных месторождениях, а так же на марганцевых рудниках, где применяется механическая отбойка.

Автомобильный подъем руды и рудной массы пока распространен мало; его применяют, например, на соляном руднике «Бернбург» в Германии, цинковом руднике «Боверс-Кемпбел» в США, где руду перевозят в самосвалах от забоя до поверхности без перегрузок. На Гайском и Учалинском месторождениях, руднике «Северный» автомобильный подъем используют не как основной, а как вспомогательный, для подъема руды и рудной массы с

верхних горизонтов. Автомобильный подъем целесообразен при глубине разработки до 150—200 м и производительности рудника 0,5-1 млн. т/год. Угол наклона автомобильных съездов — 6-8°.

Гидравлический и пневматический подъемы рассматривались только на стадиях научных разработок в середине 70-х годов прошлого столетия. Широкого применения они не получили, так как имели ряд недостатков: дополнительное обводнение выработок; увеличение расходов на дробление (до 50—100 мм); дополнительные расходы на выщелачивание и дальнейшее обогащение растворов, а также высокие потери при выщелачивании, связанные с невозможностью полностью растворить нужный минерал; просачивание рудной пульпы, в которой содержится рудная мелочь, при транспортировке; оседание более крупных фракций. Гидравлический и пневматический подъемы многие специалисты считают весьма перспективным.

Для вспомогательного подъема по вертикальным стволам используют то же оборудование, что и для главного. Его назначение заключается в выдаче на поверхность породы (вагонами в клетях или скипами); спуске-подъеме людей (в клетях); спуске в шахту материалов, инструмента (в клетях); спуске рабочего и подъеме неисправного оборудования: малогабаритное — в клетях; крупногабаритное — на подвеске под клетями, целиком или частями, либо на специальных грузовых платформах в неразобранном виде по отдельным стволам, или по специально пройденным автоуклонам.

При конвейерном подъеме руды необходима проходка специальных стволов (обычно вертикальных) для вспомогательных нужд.

При подъеме руды по наклонным стволам их используют, как правило, и в качестве вспомогательных. Причем, спуск — подъем людей, спуск материалов и инструмента осуществляют в специальных автомобилях, породу вывозят в тех же автомобилях, что и руду, оборудование спускают своим ходом, а выдают на поверхность также своим ходом или на буксире и в разобранном виде.

Рудничный подъем — наиболее ответственное звено технологической схемы подземного рудника. Шахтные стволы служат десятки лет и поэтому требуют тщательного ухода, что является залогом безопасной работы в них. Вследствие многообразия функций шахтных стволов, рудничный подъем работает по строгому графику. График подъема предусматривает точное расписание всех видов работ, в перечень которых входят: ежесменные осмотры подъемных сосудов и проверки защитных устройств, блокировки; ежесуточные проверки состояния крепи, армировки ствола и подъемных канатов, а также электрооборудования; спуск — подъем людей (один-два раза в смену); подъем руды и породы. Суммарные затраты времени на все виды проверок ствола достигают 7—8 ч в сутки. На подъем руды и породы отводится около 16 ч в сутки.

Околоствольные дворы

Околоствольным двором (или рудничным двором) называется комплекс капитальных горных выработок, расположенных непосредственно у ствола на данном горизонте, специально оборудованных и связывающих ствол с главными выработками горизонта. Околоствольный двор предназначен для производства работ по приему и выдаче полезного ископаемого на поверхность, приему материалов и оборудования, доставляемых в рудник, и размещения камер различного технологического назначения.

Околоствольные дворы классифицируются по следующим основным признакам:

по типу стволов — для вертикальных и наклонных стволов; по виду шахтного подъема — для скипового, клетевого, гидроподъема;

по виду шахтного транспорта — для электровозного, конвейерного, комбинированного, гидравлического транспорта;

по числу направлений подхода груза — односторонние, двусторонние, многосторонние;

по ориентированию ветвей (по углу между ветвями двора и главной откаточной выработкой) — параллельные, перпендикулярные, диагональные;

по характеру движения вагонеток — круговые, когда вагонетки за все время пребывания в околоствольном дворе движутся только вперед в одну сторону; челноковые, когда вагонетки меняют направление движения.

Односторонний круговой двор называют **петлевым**, односторонний челноковый двор — **тупиковым**.

Требования к околоствольным дворам:

- достаточная пропускная способность,
- целесообразная компоновка поверхностного комплекса рудника,
- простая увязка с примыкающими выработками,
- минимальный объем выработок,
- простота маневра,
- минимум обслуживающего персонала.

Достоинства круговых и петлевых околоствольных дворов: компактное расположение выработок; простые маневры с составами; простая привязка к горно-геологическим условиям.

Основные недостатки: большое число криволинейных выработок; недостаточное использование главной откаточной выработки в пределах околоствольного двора.

Эти недостатки отсутствуют в челноковых дворах, но последние характеризуются сложностью маневров, привязкой к горногеологическим условиям, невысокой пропускной способностью. Менее сложные маневры производятся в тупиковых дворах, но область их применения ограничена.

Характерные схемы околоствольных дворов для скипо-клетевого подъема по вертикальным стволам показаны на рис. 1, (а,б), а при конвейерном подъеме — рис. 1, в.

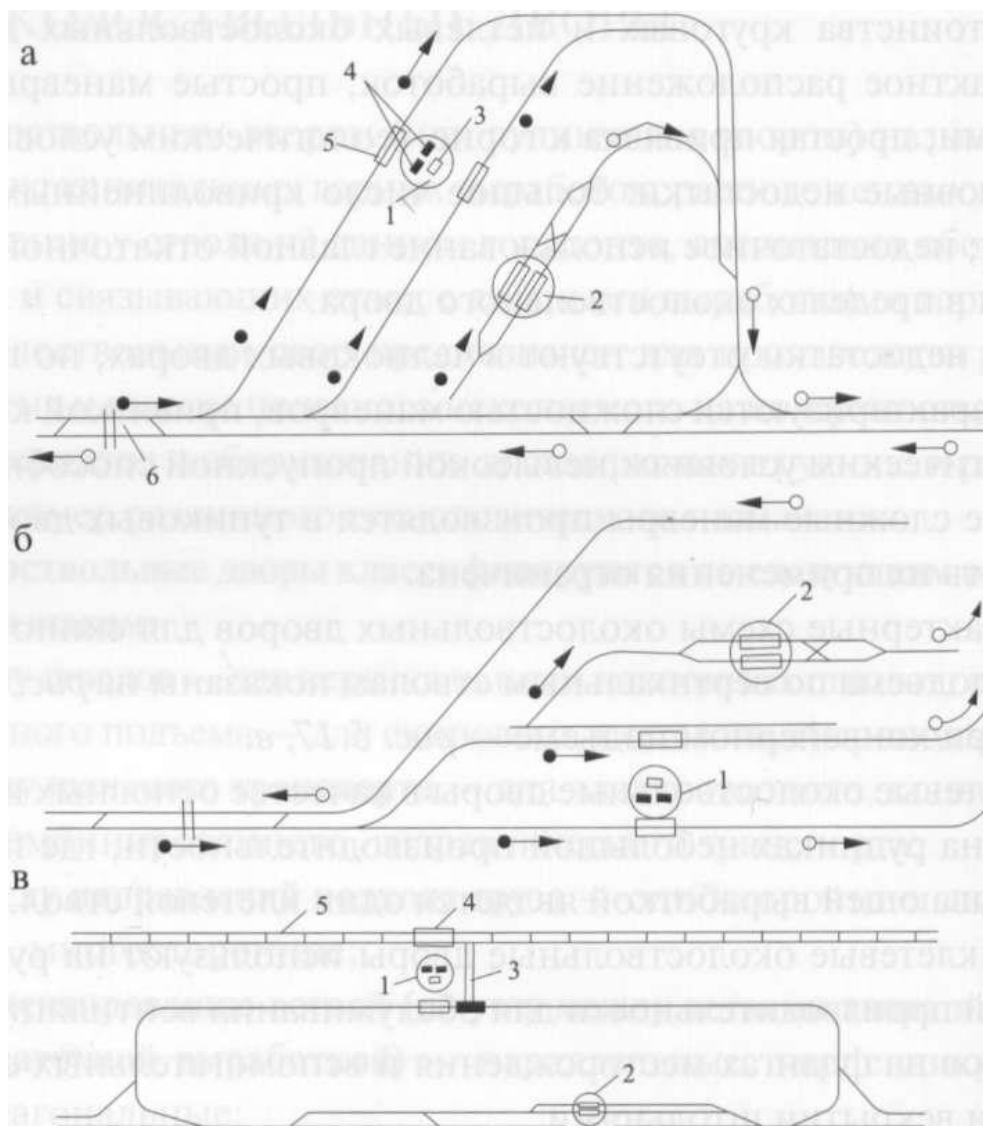


Рис. 1. Схемы околоствольных дворов: а — кругового; б — петлевого; 1 — скиповый ствол; 2 — клетевой ствол; 3 — породный скип; 4 — рудные скипы; 5 — опрокидыватель; 6 — разминка; в — с конвейерным подъемом; 1 — скиповый ствол; 2 — клетевой ствол; 3 — передаточный конвейер; 4 — бункер; 5 — магистральный конвейер

Клетевые околоствольные дворы в качестве основных используют на рудниках небольшой производительности, где главной вскрывающей выработкой является один клетевой ствол. Кроме того, клетевые околоствольные дворы используют на рудниках любой производительности для обслуживания вентиляционных стволов на флангах месторождения и вспомогательных стволов - при вскрытии штольями.

Если скиповые стволы по условиям рельефа поверхности или для приближения к обогатительной фабрике располагают отдельно от группы других главных стволов, то скиповые околоствольные дворы редко используют в качестве самостоятельных.

Как правило, при вскрытии месторождения группой главных стволов их проходят на небольшом расстоянии друг от друга. Они имеют общий околоствольный двор на каждом горизонте, называемый скипо-клетевым, что, помимо прочих удобств, позволяет уменьшить объем околоствольных выработок.

Разгрузочные комплексы и подземное дробление

Околоствольные дворы служат для связи стволов с горизонтальными вскрывающими выработками, по которым осуществляют подземное транспортирование.

Околоствольные дворы представляют собой сложные сооружения и выполняют несколько функций. Основные из них: перегрузка руды и породы, поступающих из очистных и проходческих забоев; размещение в них подземных дробильных комплексов.

При клетевом подъёме груженный состав подходит к клетевому стволу, и вагоны по одному или два закатывают в клеть и поднимают на поверхность, где их разгружают и спускают в клетях на рабочий горизонт. Затем закатывают в клеть новый груженный вагон, который выталкивает из нее порожний, и цикл повторяется. К концу разгрузки с другой стороны ствола скапливаются все порожние вагоны состава, который затем направляют под загрузку на участки.

При скиповом подъеме (рис. 2) и рельсовом транспортировании груженные вагоны по одному или по два разгружают с использованием вагоноопрокидывателей в приемный бункер подземной дробилки или в рудоспуск, по которому руду перепускают в этот бункер с верхних горизонтов.

Затем раздробленная до крупности 250 — 300 мм руда поступает в бункер скипового подъема, а оттуда с помощью дозатора загружается в скипы. Вместимость бункера скипового подъема должна быть не меньше того объема руды, который поднимают в скипах за 20 минут непрерывной работы. При наличии мелкой руды дробилка отсутствует.

Если используют автотранспорт, схема перегрузки сохраняется такой же, однако из нее исключают вагоноопрокидыватель, так как автосамосвалы разгружаются самостоятельно.

Конвейером транспортируют обычно мелкую руду, предварительно раздробленную в участковых дробилках. Поэтому в перегрузочном комплексе дробилка, как правило, отсутствует.

Конвейерный подъем оборудуют дробильно-перегрузочным узлом, аналогичным дробильно-перегрузочному узлу скипового подъема. Отличие заключается в том, что бункера имеют большую вместимость, а руда дробится до крупности менее 0,1-0,15 м.

Если конвейерный подъем сочетается с конвейерным транспортированием, то дробильно-перегрузочный узел не устраивают. Таким же образом поступают при перемещении руды по наклонному стволу автомобилями. В этом случае автосамосвалы вывозят руду на поверхность непосредственно из забоев и совмещают доставку, подземное транспортирование и подъем.

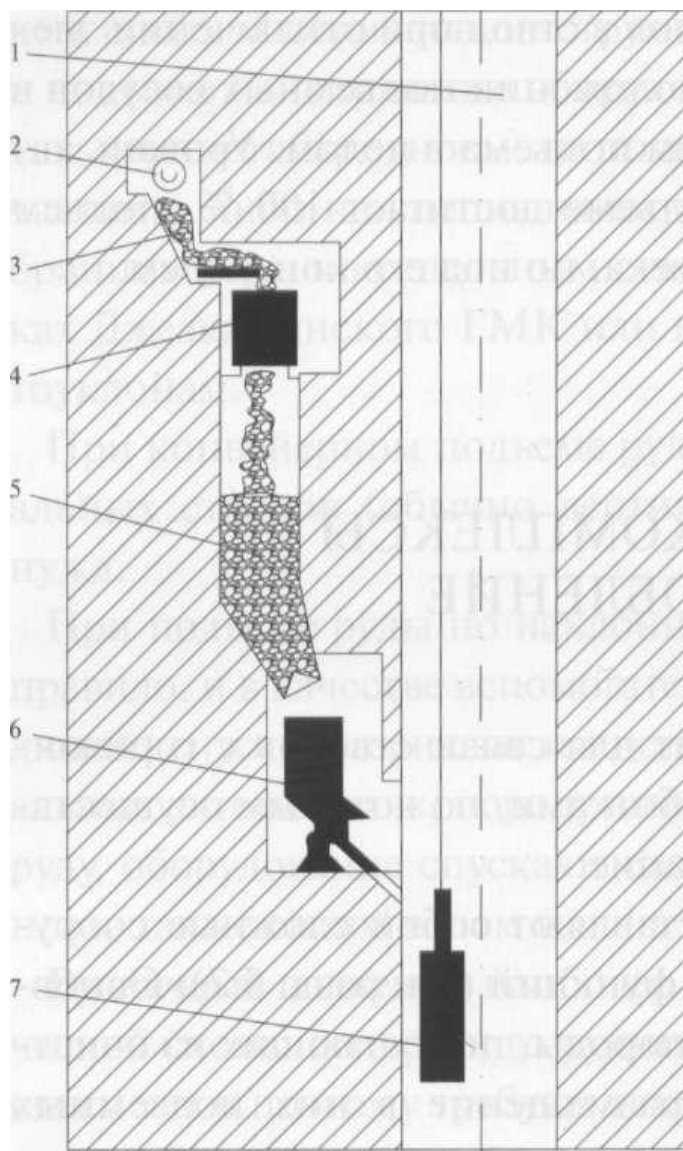


Рис. 2. Схема подземного дробильно-перегрузочного узла при скиповом подъеме руды: 1 — скиповой ствол; 2 — круговой вагоно-опрокидыватель; 3 — приемный бункер подземной дробилки; 4 — подземная дробилка; 5 — бункер скипового подъема; 6 — дозирующее устройство; 7 — скип