

Механизация горных работ

Механизация горных работ — это использование различных средств для повышения производительности и управления процессом добычи полезных ископаемых.

Существует частичная и комплексная механизация.

Комплексная механизация — это высшая ступень механизации, при которой полностью механизированы основные и вспомогательные операции.

Цель комплексной механизации — исключить тяжёлый ручной труд, достичь заданной производительности основного оборудования, получить наилучшие технико—экономические показатели.

Комплекс машин для горных работ выбирают в зависимости от природных условий, производственной мощности предприятия, его режима работы и других факторов.

Основные свойства горных пород

Твердость - характеризует способность горной породы сопротивляться внедрению в нее резца, пуансона или другого индентора (твердого тела). Твердость породы в целом (агрегатная твердость) отличается от твердости слагающих ее минералов.

Абразивность – это особое свойство пород, выражающееся в способности изнашивать породоразрушающий инструмент в процессе бурения.

Упругость горных пород - способность породы восстанавливать первоначальную форму и объем после прекращения действия внешних усилий.

Хрупкость горных пород - способность горной породы разрушаться без заметной пластической деформации под воздействием внешних усилий.

Пластичность горных пород - способность породы необратимо изменять, без нарушения сплошности, свою форму и размеры под действием внешних усилий; чаще всего проявляется в условиях всестороннего сжатия породы. .

Пористость горных пород - наличие в породе пустот (пор); оценивается коэффициентом пористости, представляющим собой отношение суммарного объема пор и пустот в породе к объему породы.

Плотность горных пород - плотностью породы называется масса единицы объема породы с естественной влажностью и ненарушенным строением.

Трещиноватость горных пород - совокупность в породе трещин различного происхождения и разных размеров.

Крепость горной породы - Одним из методов определения этого коэффициента было предложено испытание образца породы на его прочность на сжатие в кг/см² , а значение коэффициента определялось как одна сотая временного сопротивления на сжатие.

Схема добычи полезного ископаемого подземным способом

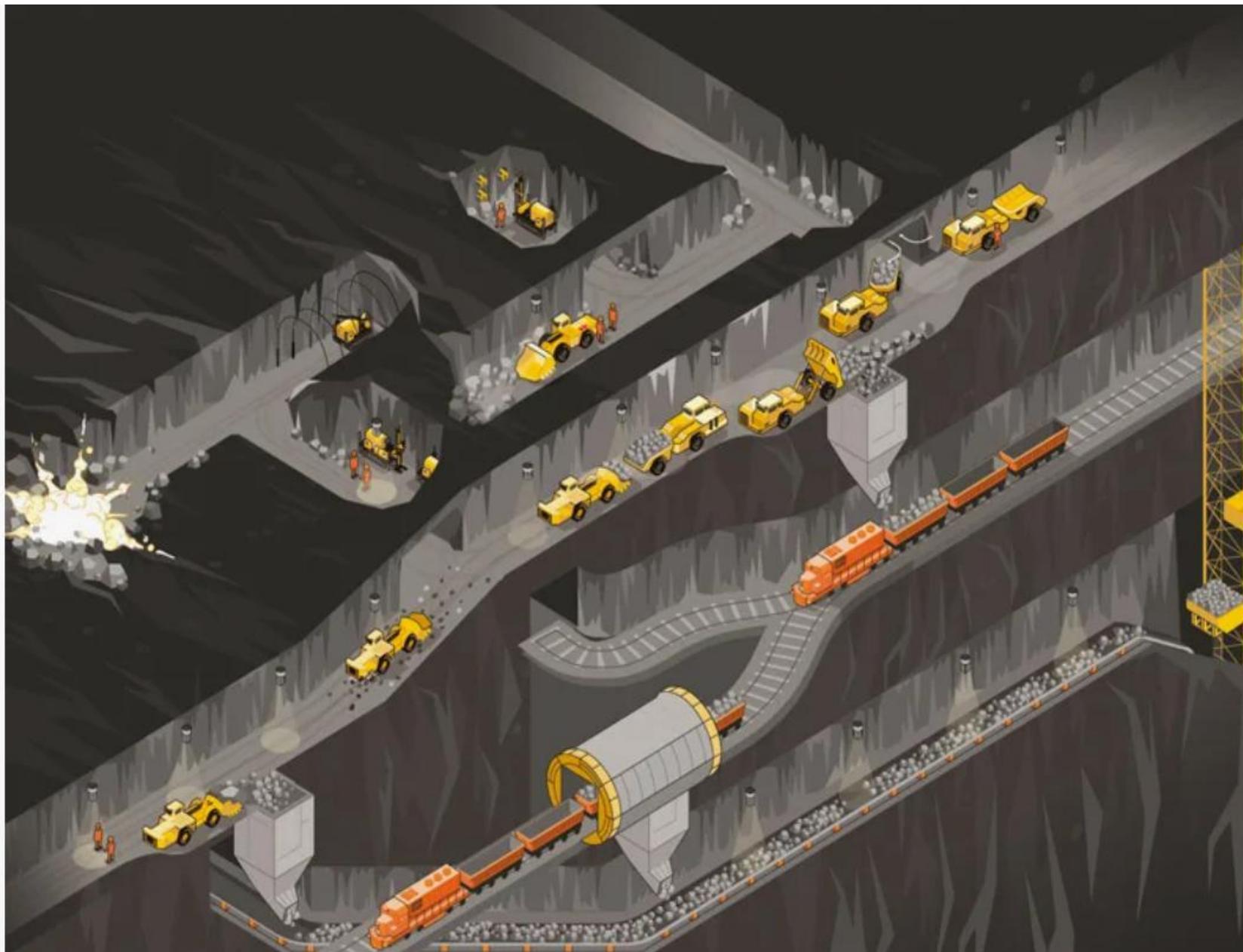
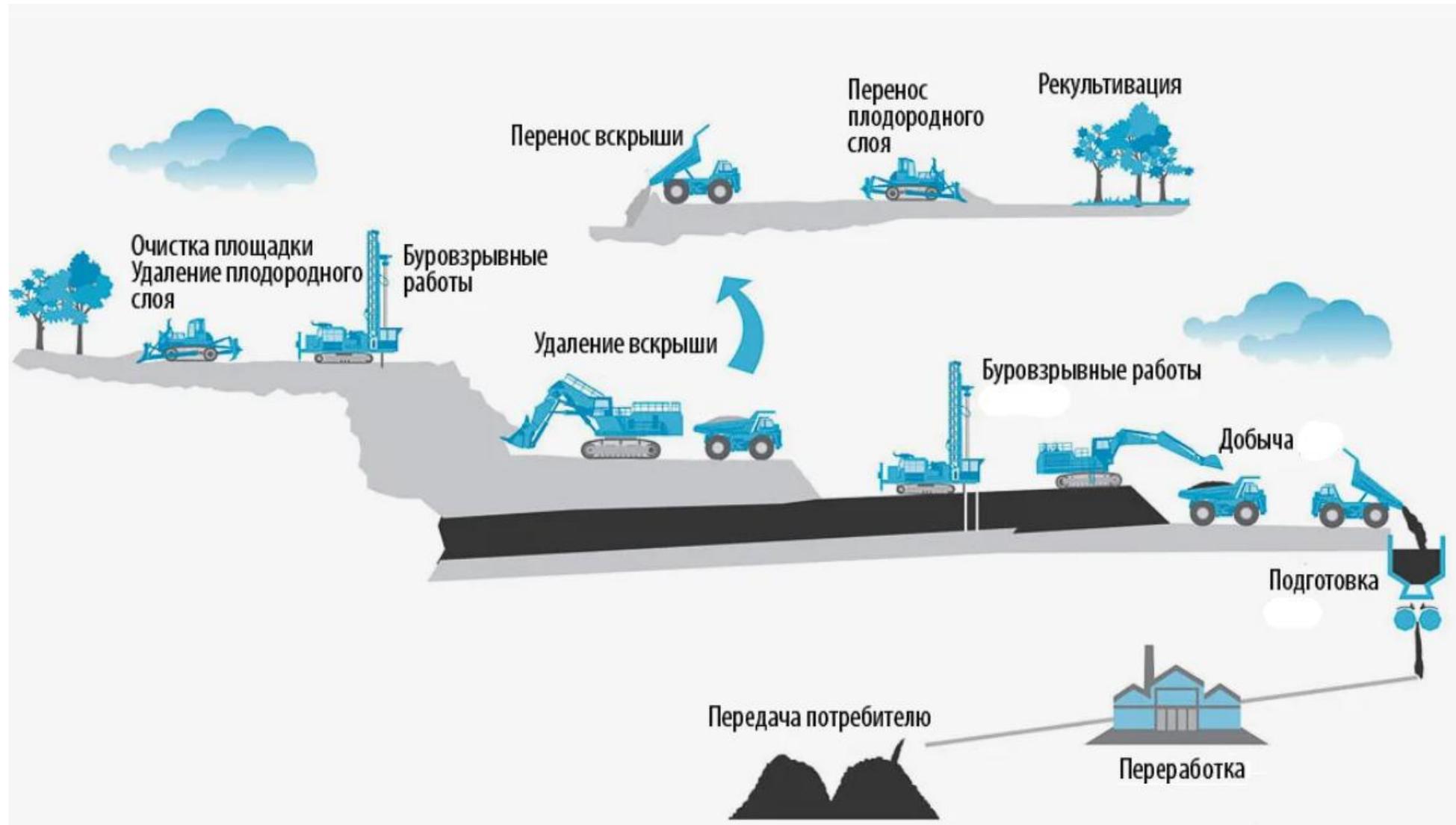


Схема добычи полезного ископаемого открытым способом



ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ И КОМПЛЕКСЫ НА ШАХТАХ И РУДНИКАХ

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

Перемещение горной массы из забоев до рельсовых путей называют **доставкой**.

Перемещение горной массы по рельсовым горизонтальным и наклонным (до 30°) путям – **откаткой**;

Перемещение горной массы по шахтным стволам, а также из карьеров в скипах или клетях (независимо от угла наклона) – **подъемом**.

Классификация транспортных машин

По месту использования:
-внутренний;
-внешний.

По виду груза:
- основной;
- вспомогательный.

По территориальному использованию:
- подземный;
- поверхностный.

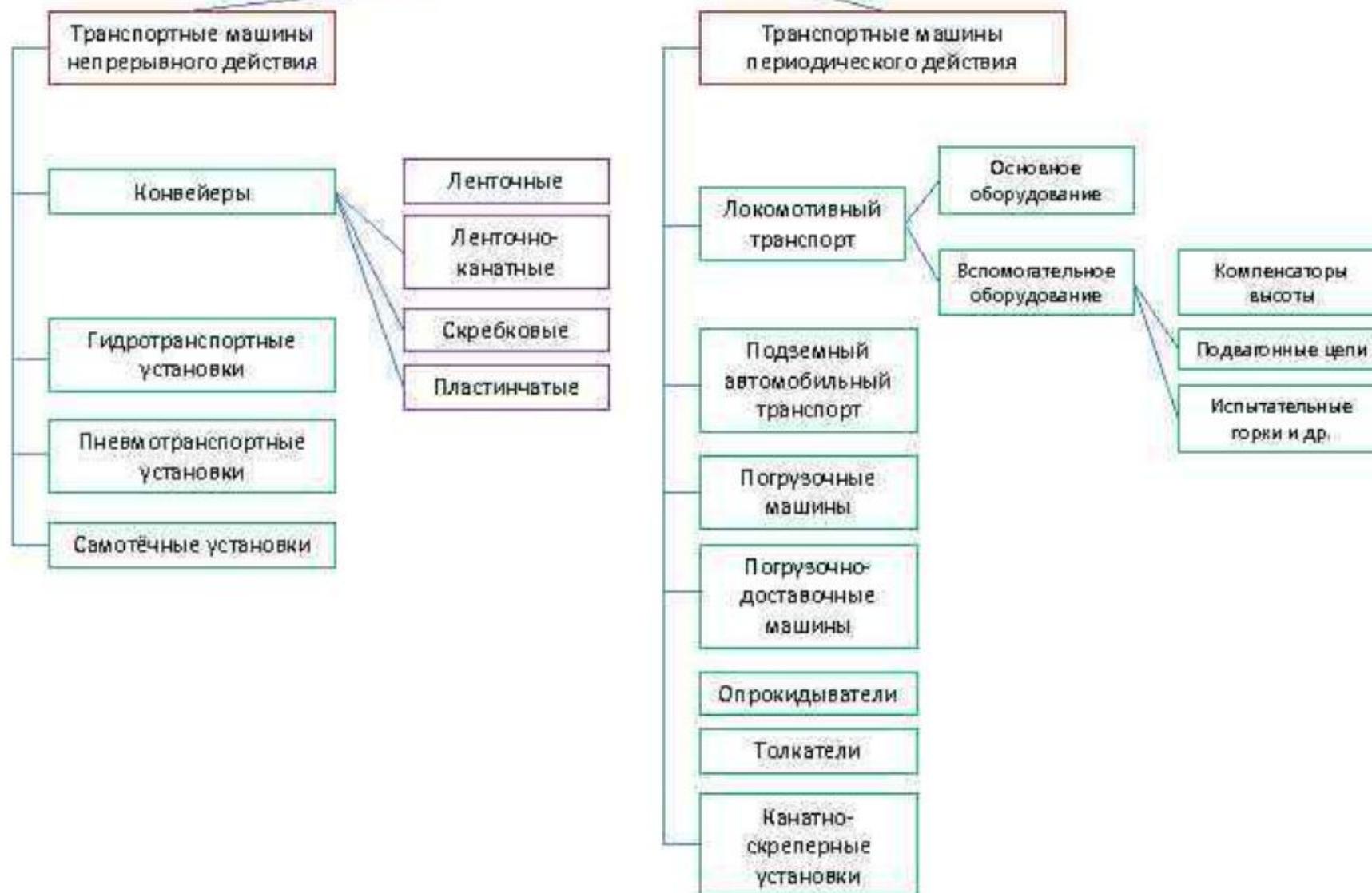
По способу действия:
- непрерывный;
- цикличный (периодичный).

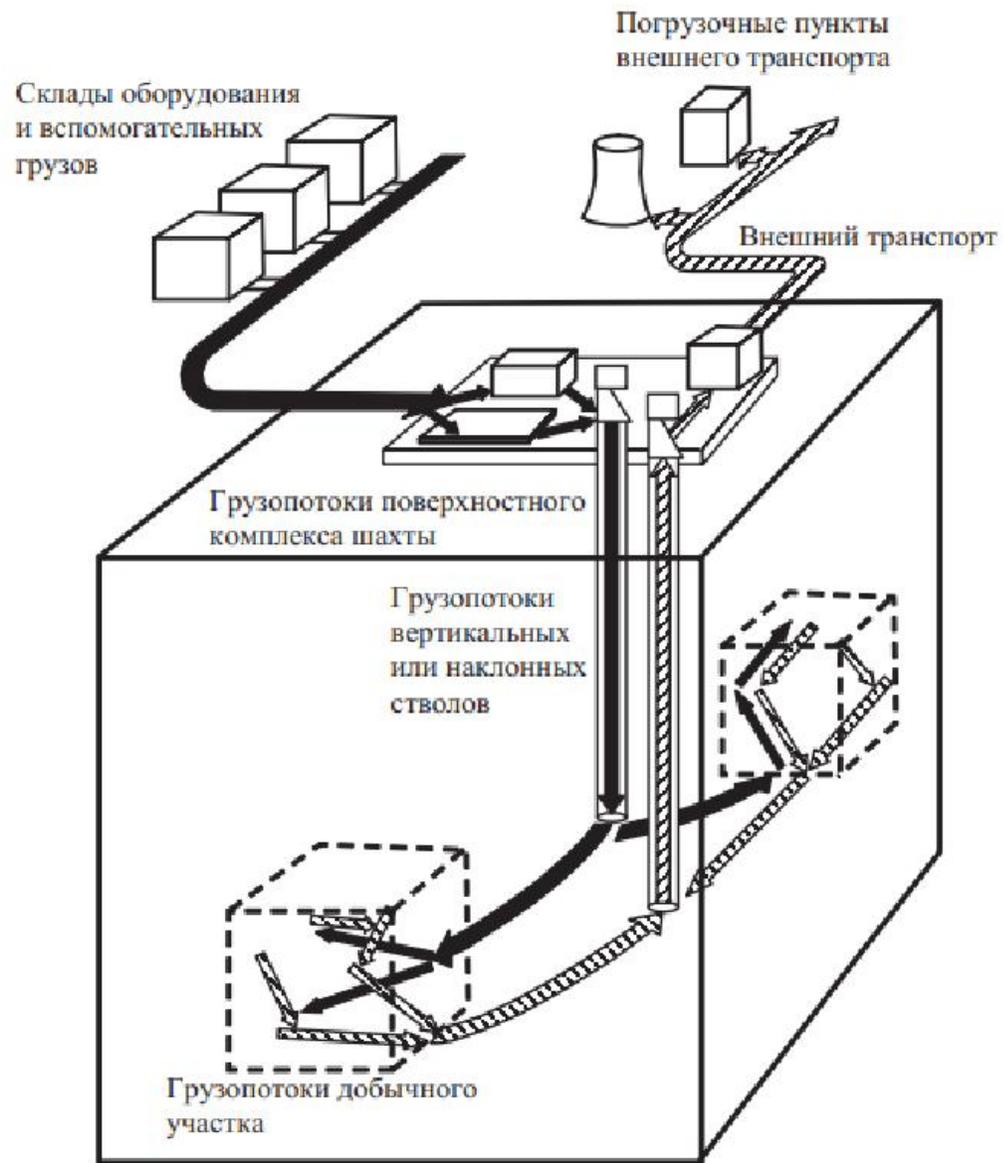
По способу транспортирования:
- волочением;
- скольжением;
- микробросками;
- переносом;
- в воздушной или водной среде;

По типу тяговых органов:
- тяговыми цепями;
- лентами;
- канатами;
- гусеничными тяговыми элементами;
- без тяговых элементов

По продолжительности работы на одном месте:
- стационарные;
- полустационарные;
- передвижные;

Классификация рудничного транспорта





Формализованная схема грузопотоков шахты

 прямой (основной) грузопоток горной массы;
  обратный грузопоток оборудования, шахтной крепи, вспомогательных материалов и людей.

Автомобильный транспорт

Достоинства автотранспорта:

- автономность энергоисточника;
- гибкость, манёвренность и взаимная независимость работы автосамосвалов, что упрощает схемы движения;
- невысокая требовательность к плану и профилю автомобильных дорог (допускаются радиусы 20-25м), что сокращает расстояния перевозок в 2-3 раза по сравнению с железнодорожным транспортом;
- меньшие объёмы наклонных траншей и горно-строительных работ (до 40-50%), а следовательно, меньшие сроки и затраты (на 20-25%) на строительство карьеров;
- отсутствие рельсовых путей и контактной сети упрощает организацию работ;
- максимальная производительность экскаваторов может быть на 20-25% больше их производительности при железнодорожном транспорте;
- затраты на отвальные работы существенно уменьшаются;
- повышается концентрация работ, увеличивается темп углубления горных работ.

Недостатки автотранспорта:

- экономическая эффективность только при небольших расстояниях перевозок (до 2-5 км);
- высокая интенсивность движения (до 10-12 тыс. рейсов в сутки по главным автодорогам);
- большой парк машин и штат водителей;
- сравнительно высокие расходы на топливо и смазочные материалы;
- быстрый износ механических частей и двигателей при несовершенном покрытии дорог и крутых подъёмах;
- высокая стоимость большегрузных автомашин, а также большие расходы на их ремонт и содержание;
- жёсткая зависимость от климатических условий и состояния автодорог;
- снижение производительности в период снегопадов, распутицы, дождей, туманов и гололёда;
- загазованность атмосферы карьера при большой интенсивности перевозок.

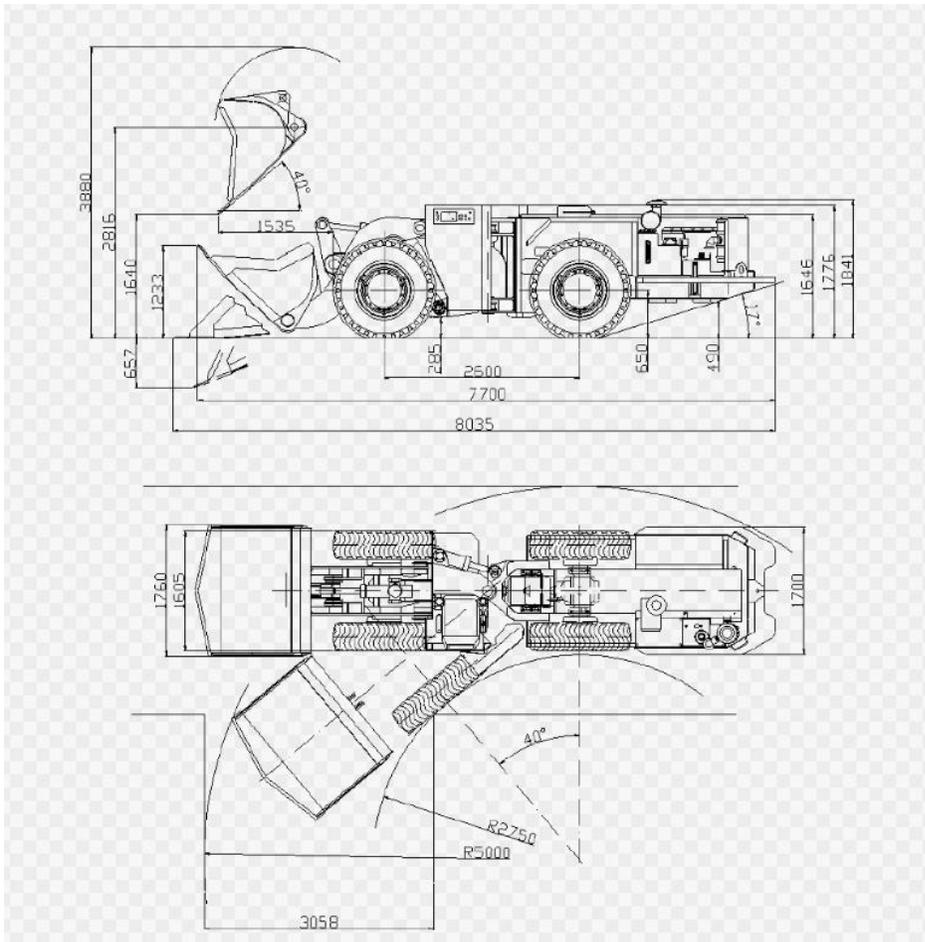


Погрузочно-доставочная машина



Шахтный автосамосвал

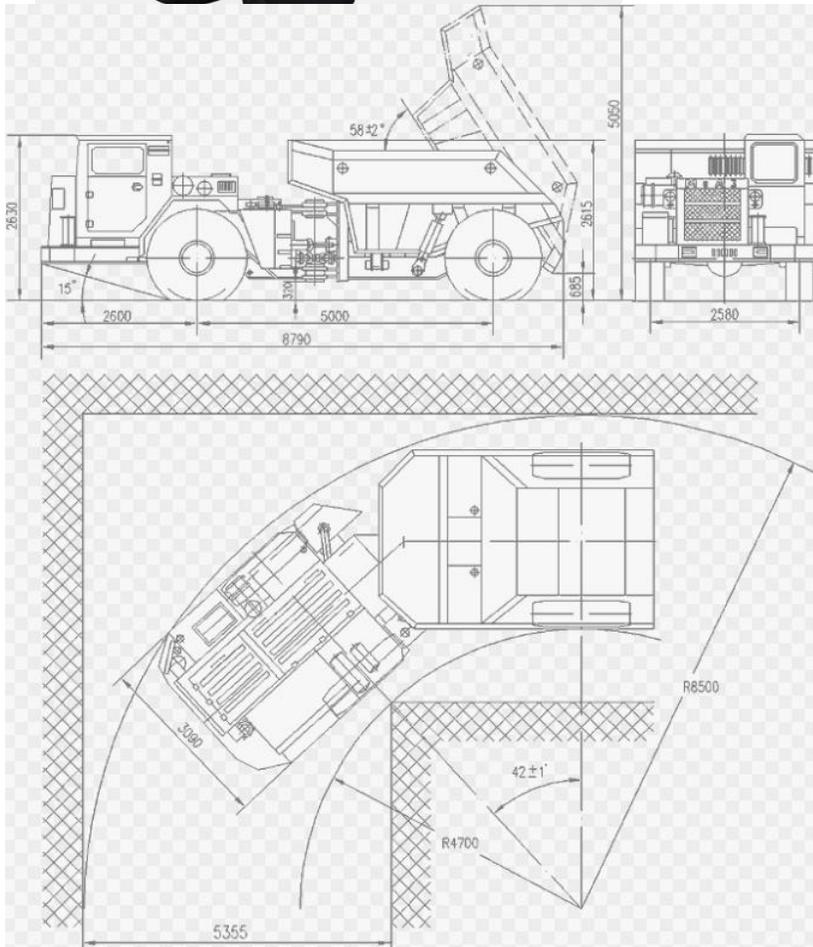
Технические характеристики погрузочно-доставочной машины



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Грузоподъемность, кг	10000
Вместимость кузова, м ³	4-5.2
Эксплуатационная масса, кг	28500
Вырывное усилие при подъеме стрелы, кН	191
Вырывное усилие при запрокидывании ковша, кН	171
Длина, мм	9700
Ширина максимальная, мм	2550
Высота по кабине, мм	2380
Высота выгрузки ковша, мм	2010
Вылет стрелы, мм	2465
Радиус внешний, мм	6700
Радиус внутренний, мм	3330
Угол поворота, град.	42,5
Мощность двигателя, кВт	204-235
Максимальная скорость, км/ч	28
Шины	18.0R25

Технические характеристики шахтного автосамосвала



Технические характеристики	Значения
Грузоподъемность, т	40
Размер кузова, куб. м	от 18 до 22
Вес эксплуатационный / полный, т	34.7 / 74.7
Габариты (ДхШхВ), м	10.682x2.996x2.85
Дорожный просвет, см	42,3
Мотор	Вольво Пента 1640 VE, 375 кВт
Трансмиссия	Дана 8821
Колеса	26.5 R25

Технические характеристики

Номинальная грузоподъемность, кг	50000
Масса снаряженная, кг	37500
Полная масса, кг	87500
Распределение полной массы, кг:	
- на передний мост	42800
- на задний мост	44700
Максимальная скорость на горизонтальном участке дороги, км/ч	
- с грузом	10
- без груза	40
Время подъема кузова при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя, с	11
Вместимость топливного бака, л	589
Вместимость кузова, м ³ , не менее:	
- геометрическая	20,2
- номинальная	25,2

Железнодорожный транспорт

Достоинства железнодорожного транспорта:

- возможность использования любых видов энергии и типов локомотивов;
- небольшой расход энергии вследствие малого удельного сопротивления движению подвижного состава по рельсовым путям;
- возможность достижения большой производительности при любом расстоянии перевозок за счёт пропуска по путям большого числа поездов и увеличения полезной массы поезда до 1500т и более;
- возможность автоматизации движения транспортных средств и управления транспортными операциями;
- надежность работы в любых климатических и горно-геологических условиях;
- сравнительно небольшой штат поездных бригад;
- небольшие расходы на ремонт, содержание и амортизацию подвижного состава вследствие его прочности;
- надежность и значительный срок службы (до 20-25 лет);
- низкие затраты на 1 т км перевозки (меньше чем при автомобильном и конвейерном в 4-6 раз).

Недостатки железнодорожного транспорта:

- наибольшие требования к плану и профилю пути;
- большая протяженность фронта работ на уступах (не менее 400-500 м);
- кривые большого радиуса (не менее 120-150 м для широкой колеи);
- небольшие подъёмы и уклоны путей;
- резко возрастают длина и объёмы наклонных траншей, общий объём горных работ и срок строительства карьера;
- велики капитальные затраты на транспорт;
- усложняются доступ к забоям, организация движения;
- снижается маневренность транспортных средств, трудоёмки процессы перемещения и содержания путей;
- усложняется технология и механизация отвальных работ.



Контактный электровоз К14М



Вагонетка с опрокидным кузовом



Контактный электровоз К14М

Технические характеристики

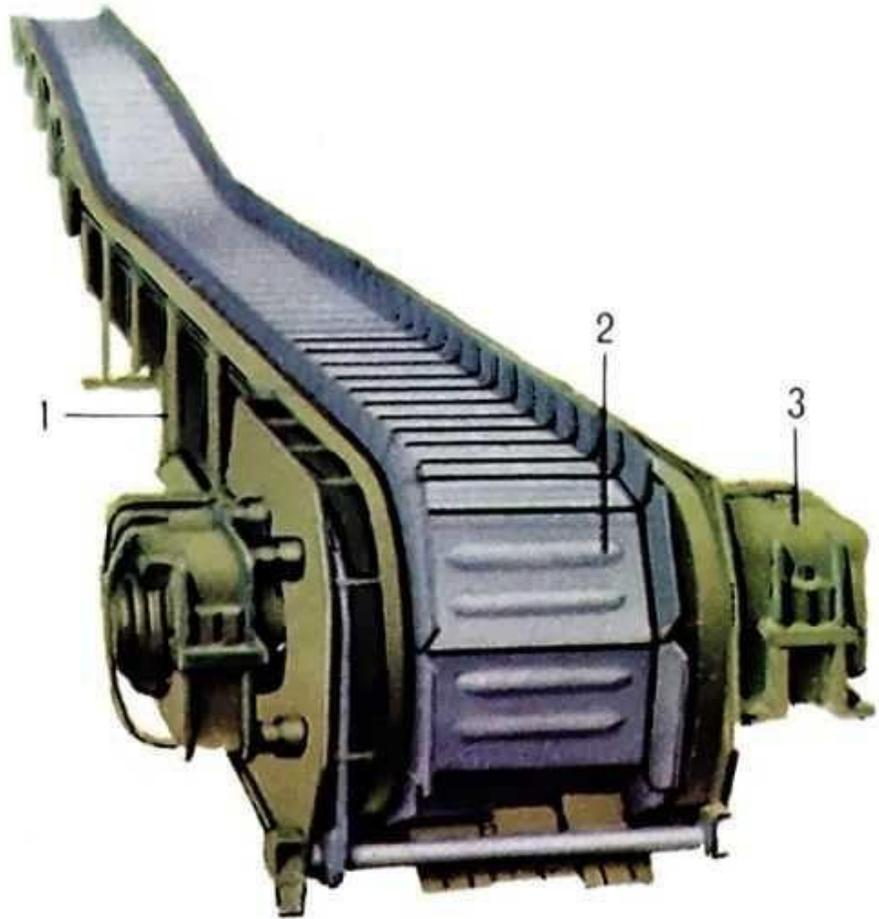
- Жесткая база, мм: 1700
- Номинальное напряжение на токоприемнике, В: 250
- Скорость при часовом режим, км/ч: 12,8
- Мощность электродвигателей в часовом режиме, кВт: 2x45
- Тяговое усилие в часовом режиме, кН: 25
- Ширина колеи, мм: 750,900
- Клиренс (дорожный просвет), мм: 90
- Наружный диаметр бандажа, мм: 680
- Производительность компрессора, л/мин: 400
- Рабочее давление воздуха в пневмосистеме, МПа: 0,45
- Размеры: 5210 x 1350 x 1650
- Вес: 14000



Вагонетка с опрокидным кузовом

№	Наименование основных параметров и размеров	Норма							
		ВГ-0,8	ВО-0,8	ВГ-1,0	ВГ-1,2	ВГ-1,3	ВГ-2,2	ВГ-2,2М	ВГ-2,5
1	Ёмкость кузова, м ³	0,8	0,8	1	1,2	1,3	2,2	2,2	2,5
2	Грузоподъёмность, н(тс)	13200 (1,3)	20000 (2,0)	18000 (1,8)	22000 (2,2)	23000 (2,3)	55000 (5,5)	55000 (5,5)	44000 (4,5)
3	Ширина кузова, В мм	800	1000	850	1000	850	1200	1200	1240
4	Длина по буферам, L2 мм	1400	1850	1500	1850	2000	-	2820	2760
5	Длина по автосцепкам, L мм	-	-	-	-	-	2950	-	-
6	Высота от головки рельса, Н мм	1300	1250	1300	1300	1300	1300	1300	1300
7	Жесткая база, L1 мм	450	600	500	600	550	1000	1000	800
8	Колея, В1 мм	600	600	600	600/750	600	600/750/ 900	600/750/900	900
9	Диаметр колеса по кругу катания, мм	300	300	300	350	300	400	400	350
10	Высота оси сцепки от головки рельса, Н1 мм	295	290	320	320	320	365	365	365

Конвейерный транспорт **Достоинства конвейерного транспорта:**



Пластинчатый конвейер II-65М:

1 – рама (опора); 2 – пластинчатое полотно;

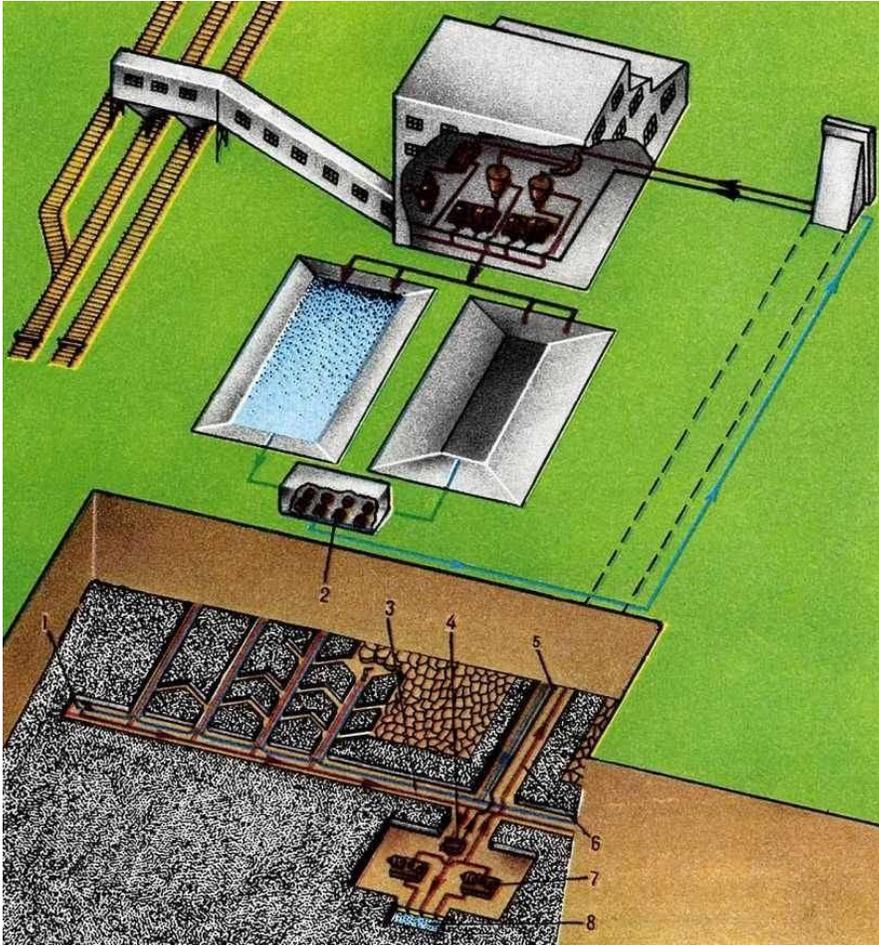
3 – приводная станция

- непрерывность и ритмичность перемещения грузов;
- возможность повышения производительности выемочно-погрузочного и отвального оборудования;
- упрощение общей организации и снижение трудоёмкости работ за счёт выполнения одним агрегатом функций пути и подвижного состава;
- значительное уменьшение объёмов транспортных и горно-капитальных работ, а также сокращение общей протяженности транспортных коммуникаций за счёт подъёма груза конвейерами под углом;
- высокие скорости подвигания забоев;
- небольшой штат обслуживающего персонала;
- улучшение условий и повышение безопасности труда;
- сравнительно небольшой и равномерный расход электроэнергии;
- благоприятные условия для автоматизации и централизованного управления;
- высокая производительность конвейерных установок;
- возможность использования при пересеченном рельефе местности;
- простота устройства, перемещения и ремонта конвейеров.

Недостатки конвейерного транспорта:

- из-за интенсивного прилипания на ленту велики простои при перемещении влажных и тиксотропных пород (глины, мела и др.);
- при доставке абразивных взорванных пород дорогостоящая лента быстро изнашивается (за 1-1,5 года)
- размер кусков не должен превышать 25-35% ширины ленты;
- перегрузки с одного конвейера на другой ведут к увеличению износа ленты и вызывают необходимость установки большого числа приводов;
- большое влияние на работу конвейеров оказывают климатические условия, отрицательно воздействуют низкие температуры;
- при конвейерном транспорте затруднительна отдельная выемка из забоя;
- требования прямолинейности ствов забойных конвейеров не позволяет применять их при разработке залежей сложной конфигурации;
- необходимы непрерывность и безударность погрузки.

Гидравлический транспорт



Достоинства гидравлического транспорта:

- Высокая производительность:
- Непрерывность процесса:
- Экономичность для перемещения мелких фракций:
- Безопасность в подземных условиях:
- Снижение пылеобразования:
- Универсальность:

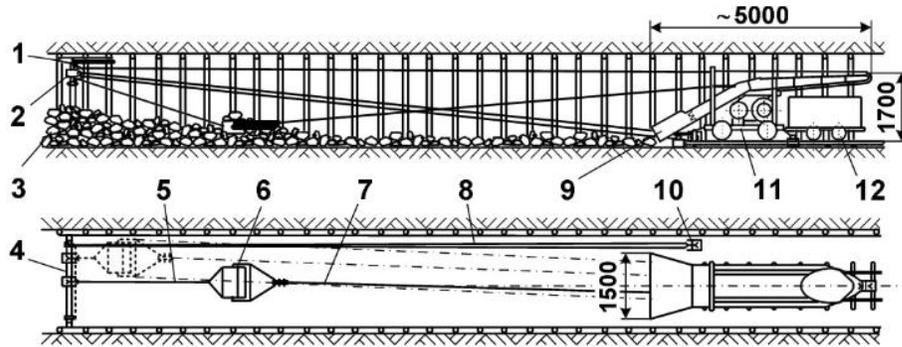
Недостатки гидравлического транспорта:

- Затраты на воду:
- Ограничения по фракции:
- Коррозия оборудования:
- Большая энергоёмкость:
- Необходимость очистки сточных вод:
- Ограничения по местности:
- Управление осадками и отложениями:

Общая технологическая схема работы гидрошахты:

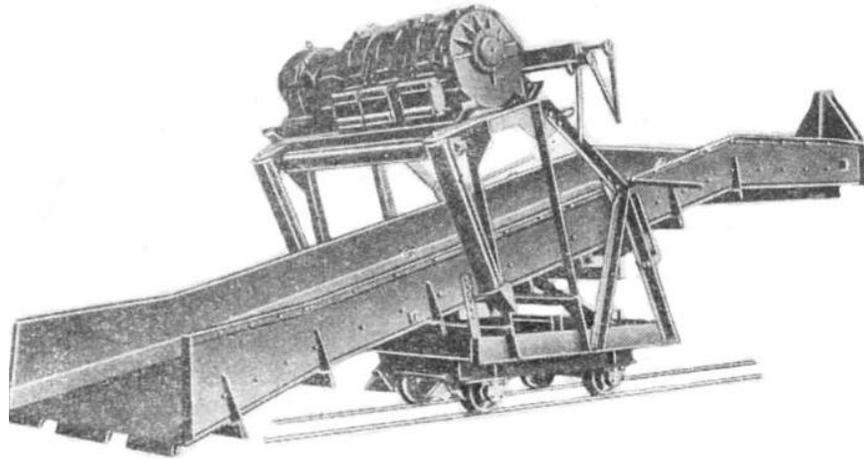
*1 – гидромонитор, 2 – высоконапорный насос,
3 – жёлоб, 4 – неподвижный грохот, 5 – ленточный
конвейер, 6 – пульповод, 7 – углесос,
8 – зумпф углесосной камеры*

Скреперные лебедки



Скреперы:

а – гребкового типа; б – ящичного типа;
в – гребково-ящичного типа



Скреперный погрузчик на рельсовой ходовой тележке:

1 – подхват; 2 – скреперный блок; 3 – штабель груза;
4 – попе – речная балка; 5 и 7 – хвостовой и головной канат; 6 –
скрепер; 8 и 10 – канат и лебедка передвижки блока; 9 – полук; 11
– ходовая тележка со скреперной лебедкой; 12 – вагонетка