Министерство образования Российской Федерации

Красноярская государственная академия цветных металлов и золота

##### Институт Горного Дела и Геологии

Кафедра Горные машины и комплексы

#### Дисциплина Горные машины и оборудование

## Курсовая работа

тема: Обоснование выбора и расчёт средств механизации очистных работ в условиях рудника (шахты)

Красноярск 2004 г.

## **1. Расчёт планового задания**

Для условий работы данного рудника принимаем номинальный фонд времени работы оборудования по таблице 1 [1]:

* режим работы – прерывный;
* количество рабочих дней в году – 260;
* количество смен в сутки – 2;
* продолжительность смены – 8 ч.;
* номинальный фонд времени работы оборудования в сутки – 16ч;
* номинальный фонд времени работы оборудования месяц – 346 ч;
* номинальный фонд времени работы оборудования в год – 4152 ч.

Находим суточную производительность рудника, т/сутки



где:

АГОД – годовая производительность рудника, т;

nРАБ ДНЕЙ – количество рабочих дней в году.



Находим сменную производительность рудника, т/смену



где:

АМЕС – месячная производительность рудника, т;

nСМЕН – количество смен в день.



Находим годовую производительность рудника по бурению шпуров, м/год



где:

А – выход руды с одного погонного метра шпура (скважины), т/м.

Y – плотность полезного ископаемого, т/м3.

В связи с крепостью полезного ископаемого равной 12 при диаметре шпура 42 миллиметра и при площади поперечного сечения S=20 м2 показатель A будет равен 0,46 м3/м [2, стр. 118]



Находим суточную производительность рудника по бурению шпуров, м/сутки



Находим производительность рудника по бурению шпуров за смену, м/смену:



**2. Обоснование способа отделения горной массы от массива**

Отделение горной массы от массива может осуществляться следующими способами:

1. Буровой
2. Гидродобыча
3. Взрывной

При механическом способе рабочие органы непосредственно отделяют породу от массива.

Энергоёмкость этого способа, т.е. расход энергии на единицу объема разрушаемой породы составляет 0,2 – 1,7 кВт\*ч/м3.

При гидравлическом способе порода отделяется от массива напорной струёй воды, подаваемой из монитора или когда порода со дна водоёма вместе с водой всасывается специальным оборудованием.

Энергоёмкость в первом случае равна 0,4 – 4 кВт\*ч/м3, во втором случае в два раза меньше.

При взрывном способе порода разрушается под давлением газов выделяемых при воспламенении взрывчатого вещества.

Энергоёмкость способа составляет 4 – 10 кВт\*ч/м3.

Практика убедительно показывает, что в настоящее время разрушение горных пород взрывом является основным способом отделения от массива скальной породы, ее дробления или перемещения. Эффективность буровзрывного способа подготовки объясняется специфическим характером выделения тепловой энергии при взрыве взрывчатого вещества и преобразованием ее в кинетическую энергию продуктов взрыва и энергию взрывной волны, которая распространяется со скоростью, превышающей или равной скорости звука, благодаря чему в движение за короткое время вовлекаются большие объёмы среды. Поэтому взрывные работы остаются практически единственным средством разрушения больших объёмов горных пород, отличаются быстротой исполнения и относительно небольшими затратами, занимая в себестоимости добычи полезных ископаемых всего 12-20 %. При этом необходимо подчеркнуть, что повышение качества взрывной подготовки пород является одним из основных путей увеличения производительности погрузочного и транспортного оборудования.

При выборе способа отделения горной массы от массива, следует учитывать, что общая оценка буровзрывного способа базируется на трёх основных критериях: безопасности, экономичности и экологичности.

Подземные взрывные работы отличаются повышенной опасностью поражения людей, повреждения механизмов и сооружений от воздействия ударной воздушной волны, сейсмических колебаний, разлёта кусков породы, ядовитых газов и пр. Поэтому они должны выполняться в строгом соответствии с Едиными правилами безопасности при взрывных работах и быть экологически безопасными.

Экономичность буровзрывных работ достигается на основе глубоких знаний физико-технических свойств горных пород, теории их разрушения, теории взрыва и создания промышленных ВВ, теории детонации, способов и средств инициирования зарядов ВВ; процессов разрушающего, сейсмического и воздушного действия взрыва зарядов ВВ; методов управления энергией взрыва и ряда других сложных вопросов.

Так же следует учитывать, что трудоемкость подземных буровзрывных работ занимает 60 % общей трудоёмкости добычи. С увеличением крепости пород относительная трудоемкость буровзрывных и в первую очередь буровых работ возрастают.

Ввиду всего вышесказанного, для условий данного рудника принимаем взрывной способ отделения горной породы от массива.

**3. Выбор способа бурения**

Так как на данном руднике для отделения горной массы от массива мы собираемся применять взрывной способ, то для наилучшего использования энергии взрыва взрывчатого вещества необходимо закладывать в шпуры или скважины, для чего их необходимо предварительно пробурить.

Бурением называется процесс образования цилиндрически полостей в горной породе.

Шпур это цилиндрическая полость в горной породе диаметром до 75 миллиметров и глубиной до 5 метров.

Скважина это цилиндрическая полость в горной породе диаметром более 75 миллиметров и глубиной более 5 метров.

По способу воздействия инструмента на породу бурение делится:

1. Механическое
2. Теплофизическое

При механическом бурении разрушение породы на забое шпура или скважины осуществляют внедрением в неё под действием механических усилий твёрдых тел.

При теплофизическом бурении разрушение породы происходит в результате развития в ней температурных напряжений.

Наибольшее распространение получили механические способы, которые по характеру приложения силовых нагрузок и работы инструмента в забое разделяются на четыре способа:

1. Ударный;
2. Вращательный;
3. Ударно-вращательный;
4. Вращательно-ударный.

Область применения и тип используемого оборудования при различных способах бурения

*Колонковые перфораторы с независимым вращением бура*

При вращательном способе бурения разрушение забоя скважины происходит благодаря движению инструмента имеющего форму резца по винтовой линии.

Такое движение возможно в результате сочетания вращательного и поступательного движения, ударные нагрузки отсутствуют.

Разрушение породы при ударном способе происходит в результате внедрения в неё инструмента заточенного в виде клина, под действием кратковременной ударной нагрузки.

Небольшие по величине крутящий момент и осевая нагрузка необходимые для удержания бурового инструмента в контакте с породой и его поворота, после каждого следующего удара.

При ударно-вращательном и вращательно-ударном способах разрушение породы на забое шпура или скважины происходит под действием осевого усилия ударной нагрузки с одновременным вращением инструмента.

Учитывая крепость полезного ископаемого и вмещающих пород равных 12 и 10 соответственно для дальнейших расчётов принимаем машины ударно-вращательного бурения.

**4. Выбор оборудования**

Разнообразные и сложные горно-технические условия разработки руд цветных металлов предопределяют применение различных по конструктивному выполнению и технологии систем разработки, а они, в свою очередь, определяют широту диапазона необходимых конструкций и типоразмеров машин.

К факторам, влияющим на конструктивное выполнение и рабочие параметры машин, относятся:

* + высокая крепость и абразивность руд;
  + разнообразие площадей поперечных сечений очистных забоев;
  + жесткие требования по ограничению загрязнения воздушной среды (пыль, газ, масляный туман);
  + крутые повороты, ограниченные площади поперечного сечения выработок, плохая видимость, неровная и обводненная почва, наличие подъёмов и спусков, затрудняющих мобильность при перемещении и работе оборудования.

В этих условиях конструкция машин должна обеспечить:

* + широкий диапазон рабочих параметров при относительно небольших размерах и массе, что желательно с точки зрения сокращения типоразмеров и унификации узлов;
  + надежность в работе и удобство в обслуживании;
  + автономность привода, что позволяет устранить сложные коммуникации и работы по их систематическому наращиванию;
  + достаточно высокую мощность и производительность;
  + безопасность эксплуатации;
  + экономичность.

**4.1 Выбор бурового оборудования**

Выбор бурового оборудования осуществляется с учётом его целесообразного применения, оценки достоинств и недостатков, его стоимости, а также стоимости запасных частей.

Принятое оборудование должно отвечать следующим основным требованиям:

1. Обеспечивать заданную производительность;
2. Обеспечивать высокую надёжность;
3. Обеспечивать минимальную трудоёмкость и стоимость;
4. Обеспечивать экологичность окружающей среды.

Учитывая крепость буримых пород, а также производительность рудника принимается самоходное оборудование. Самоходные бурильные установки позволяют наиболее полно решать вопросы комплексной механизации бурения шпуров, исключая ручной труд и улучшая санитарно-гигиенические условия работы, и, кроме того, они частично механизируют или облегчают выполнение таких операций, как осмотр и крепление забоя, заряжание шпуров, оборка кровли и др.

Так как в разделе 4 мы сделали вывод, что бурение будет ударно-вращательное, то для его осуществления предварительно принимаем самоходные бурильные установки УБШ-532Д и УБШ-332Д и далее проводим сравнительный анализ выбранных машин. Этот анализ можно выполнить по следующим характеристикам машин:

1. Техническая производительность;
2. Масса;
3. Мощность привода;
4. Тип энергии привода;
5. Количество человек обслуживающего персонала;
6. Скорость выполнения операций;
7. Тип ходовых частей.

Технические характеристики установок представлены в таблице 2 [2? табл. 3,5] Техническая характеристика установок

Находим техническую производительность установки, м/ч



где:

tбур – время бурения шпура длиной 1 м, мин;

tвспом – вспомогательное время, необходимое для бурения шпура длиной 1 м, мин.



где:

Vмех – механическая скорость бурения, м/мин;

N – число бурильных машин на установке; N=3

КО – коэффициент одновременной работы трёх буровых машин; КО=1,05



где:

n – частота ударов поршня перфоратора, Гц [9, табл.Х.2]; n=42 Гц

А – энергия удара, Дж [9, табл.Х.2]; А=88,26 Дж

d – диаметр буровой коронки, мм; d=42 мм

σСЖ – временное сопротивление породы одноосному сжатию (раздавливанию), МПа; σСЖ=170 МПа



где:

tМАН – время маневров машины, связанное с её установкой и переустановкой, мин; tМАН=0,25-0,5 мин

tОХ – время обратного хода буровой машины отнесенное к 1 метру шпура, мин; tОХ = 0,25…0,5

tК – время на замену коронок, мин. tК = 0,1 мин



Находим эксплуатационную производительность станка за смену, м/смену

горный буровой оборудование гидросистема



где:

Т – продолжительность рабочей смены, мин; Т = 480 мин.

tПЗ – время общих подготовительно-заключительных операций за смену, мин;

tПЗ = 2,5% от Т

tПЗ = 12 мин

tПЗ’ – время подготовительно-заключительных операций при бурении за смену, мин;

tПЗ’ = 9,5% от Т

tПЗ’ = 45,6 мин

tО – время отдыха бурильщика, мин;

tО = 10% от Т

tО = 48 мин

tВЗР – время на технологический перерыв, связанный с ведением взрывных работ, мин.

tВЗР = 12% от Т

tВЗР = 57,6 мин



Находим годовая эксплуатационную производительность установки, м/год



где:

H – количество рабочих дней машины в году;

– количество ремонтных дней установки в году;

nР = 30 – 45дней

s – число смен в сутки.



Находим рабочий парк установок, ед



где:

АГОД БУР – годовой объём бурения, м/год;

КР – коэффициент резерва, учитывающий нахождение машины на капитальном ремонте.

КР = 1,15



Находим инвентарный парк установок, ед



где:

коэффициент технической готовности буровой установки.

Кг = 0,85



Сравниваем значение годовой производительности рудника по бурению с годовой эксплуатационной производительностью десяти буровых установок УБШ-532Д



Следовательно, принятые нами установки удовлетворяют заданной производительности рудника.

Аналогичный технический расчёт производим для установки УБШ-322Д по выше написанным формулам.



Сравниваем значение годовой производительности рудника по бурению с годовой эксплуатационной производительностью десяти буровых установок УБШ-322Д



Следовательно, принятые нами установки удовлетворяют заданной производительности рудника.

Приводим сравнительную характеристику буровых установок по основным параметрам и делаем окончательный выбор наиболее лучшей установки.

**4.2 Выбор погрузочно-доставочного оборудования**

Опыт отечественных рудников по полезных ископаемых показывает, что для камерно системы с твердеющей закладкой механизированный способ доставки руды, с использованием современного мощного самоходного оборудования, является самым прогрессивным [8, табл.5.5].

Выбор самоходного оборудования осуществляется с учётом его целесообразного применения, оценки достоинств и недостатков, его стоимости, а также стоимости запасных частей.

Принятое транспортное оборудование должно отвечать следующим основным требованиям:

1. Обеспечивать заданную производительность;
2. Обеспечивать высокую надёжность;
3. Обеспечивать минимальную трудоёмкость и стоимость;
4. Обеспечивать экологичность окружающей среды.

Основные преимущества доставки руды самоходным оборудованием: высокая производительность; мобильность; исключаются вспомогательные работы по переносу, монтажу и демонтажу даже при непостоянстве рабочих мест; универсальность (одни и те же машины используются на очистных и подготовительных работах).

Основные недостатки: высокая стоимость оборудования и запасных частей; сравнительно малый срок службы дизельных машин (3-6 лет); длительные ремонты, в связи с чем обычно лишь около 1/3 – 1/2 машин готовы к эксплуатации; расход воздуха на проветривание при дизельном оборудовании может возрастать до 1,5-2 раза, что не только увеличивает расход энергии, но и требует строительства дополнительных вентиляционных стволов на крупных шахтах; увеличенное (12 м2 и более) сечение выработок для движения и работы мощных машин; сложность обслуживания и ремонта машин, особенно дизельных, требует высокой квалификации рабочих.

Тем не менее, отечественной и зарубежной практикой установлено, что при взрывной отбойке достоинства самоходного оборудования настолько существенны, что на сегодня его можно считать лучшим из имеющихся средств механизации доставки руды в подходящих для его использования горнотехнических условиях.

Распространение получили в основном следующие машины или комплексы:

* погрузочно-доставочные машины;
* погрузочные (или погрузочно-доставочные, используемые как погрузчики) машины в комплексе с автосамосвалами;
* экскаваторы в комплексе с автосамосвалами, а также с бульдозерами или легкими погрузочно-доставочными машинами для зачистки дорог и почвы очистных камер;
* бульдозеры;
* самоходные скреперные машины;
* самоходные вагоны в комплексе с погрузочными машинами или комбайном и бункер - перегружателем.

Выбор оптимального варианта доставки руды определяется техническим расчетом и представлен ниже.

Для условий проектируемого рудника предварительно принимаются погрузочно-доставочные машины. Данные машины предназначены для погрузки и транспортирования отбитой горной массы, погрузки её в рудоспуски (транспортные средства), а также выполнения работ по зачистке и устройству дорог, доставке оборудования и материалов.

Особенностями современных мощных машин данного типа являются универсальность (возможность выполнения нескольких основных и вспомогательных функций), пневмошинный ход и дизельный привод.

Широкое применение в погрузочно-транспортных машинах получил дизельный привод. Машины с ДВС обладают большой мощностью, экономичностью, просты по конструкции, обеспечивают легкость управления и плавность регулировки скоростей в широком диапазоне. Дизельный привод хорошо приспособлен для работы в условиях изменяющихся нагрузок. Основное преимущество данного привода перед электрическим – независимость от источника электроэнергии. Большими недостатками транспортировки полезного ископаемого машинами с ДВС являются, во-первых, образование токсичных газов при сгорании топлива, требующее специальных мер по нейтрализации и обезвреживанию, и, во-вторых, необходимость организации подземных заправочных пунктов, а в отдельных случаях устройства подземных складов горюче-смазочных материалов и ремонтных мастерских.

Модели машин, снабженные электродвигателями, питаются от кабельной сети кабелем, намотанным на барабане от троллея или в их комбинации. В связи с этим, снижается манёвренность машин, безопасность обслуживающего персонала, и, как следствие, производительность.

Пневматический привод питается через шланг, что снижает скорость машин, он имеет невысокий КПД и используется лишь для машин легкого класса с небольшим радиусом действия.

Практика эксплуатации зарубежных погрузочно-доставочных машин на рудниках цветной металлургии доказала их преимущество перед отечественными машинами подобного типа. При прочих равных условиях достоинства первых: безотказность работы, ремонтопригодность, долговечность и сохраняемость. Достоинства отечественных машин - простота конструкции и относительно малая стоимость машин и запасных частей по сравнению с зарубежными аналогами.

Предварительно принимаем отечественные ковшовые погрузочно-доставочные машины марки ПД-5

Учитывая рекомендации по выбору вместимости ковша в зависимости от размера кондиционного куска руды (600 – 800 мм), а также расстояние откатки руды, предварительно принимаем машины типа ПД-5 [2, табл. 3.11].

Вместимость ковша машины должна соответствовать расчетной массе для максимальной насыпной плотности (3 т/м3) и размеру кондиционного куска руды (600…800 мм), м3

Вместимость кузова машины должна соответствовать расчетной массе для максимальной насыпной плотности руды и размеру кондиционного куска руды, м3



Q – расчетная масса груза, т;

γ – плотность транспортируемой руды, т/м3;

КЗ – коэффициент наполнения ковша при загрузке, [2, стр. 141].

КЗ = 0,9 – 0,96

При плотности полезного ископаемого 3 т/м3 к работе допускаются только машины с основным ковшом 1,5 м3, т.к. при работе с ковшом ёмкостью 2,5 м3 грузоподъёмность увеличивается до 7,5 т, что недопустимо для машин с грузоподъёмностью в 5 т.

Увеличение вместимости ковша на 5-10 % и превышение нагрузки до 3 % находятся в пределах допустимого.

Выбранный типоразмер машины должен соответствовать условиям эксплуатации, обеспечивать эффективную и безопасную работу в режимах погрузки и транспортирования при движении на подъём, а также торможении на спусках.

Потребная мощность двигателя машины для погрузочного режима, кВт на подъём



где:

G – сила тяжести машины и наибольшего груза в ней, Н;

V – скорость движения машины по выработкам, км/ч;

V =1,0…20 км/ч

Принимаем скорость машины в начале внедрения равной 1 км/ч = 0,278 м/с.

Ψ – коэффициент сцепления колес машины с дорогой;

Ψ = 0,3 …0,35

ƒ – коэффициент трения;

ƒ = 0,15

α – уклон подъёма (спуска) трассы;

α = ±5О

КИ – коэффициент, учитывающий инерцию всех вращающихся частей привода;

КИ = 0,1…0,25

а – ускорение машины;

а = 0,4…3 м/с2 η – КПД гидромеханической трансмиссии. η = 0,68…0,72

При внедрении машины в навал горной массы сила тяжести машины и наибольшего груза в ней равна силе тяжести пустой машины.

Данный расчёт показал, что потребляемые мощности при зачерпывании породы и её транспортировании не превышают мощности двигателя машины ПД-5.

Сравнивая значение годовой производительности рудника с годовой эксплуатационной производительностью четырёх машин ПД-5

То есть принятые машины ПД-5 удовлетворяют заданной производительности рудника.

Согласно данному расчёту превышение нагрузки составило на 1,5 тонны, что недопустимо для машины с грузоподъёмностью 6 тонн. В дальнейшем следует нагружать машину на 20 % от максимальной вместимости кузова.

Выбранный типоразмер машины должен соответствовать условиям эксплуатации, обеспечивать эффективную и безопасную работу в режимах погрузки и транспортирования при движении на подъём, а также торможении на спусках.

При внедрении машины в навал горной массы сила тяжести машины и наибольшего груза в ней равна силе тяжести пустой машины.



## Потребная мощность двигателя машины при транспортном режиме, кВт



Данный расчёт показал, что потребляемые мощности при зачерпывании породы и её транспортировании не превышают мощности двигателя машины ПТ-6.

Находим эксплуатационную производительность машины



где:

tПОГР – время погрузки, с;

tДВИЖ – время движения машины от забоя до пункта разгрузки и обратно, с;

tРАЗГ – время разгрузки, с.



ЕКУЗ – вместимость кузова, м3;

ЕКОВШ – вместимость ковша, м3;

tЦ – время цикла черпания ковша, с;

КН – коэффициент наполнения ковша;

– коэффициент, учитывающий время, затрачиваемое на разборку негабаритов; = 1,15 – 1,2

КМАН – коэффициент, учитывающий манёвр машины перед рудоспуском в забое;

КРЕМ – время на ремонт, смазку и регулировку машины в забое.

КРЕМ = 1,1



где:

L – расстояние откатки, км;

L = 0,2 км

VГР – скорость движения гружёной машины по выработкам, км/ч;

VГР = 10 км/ч

VПОР – скорость движения порожней машины по выработкам, км/ч;

VГР = 15 км/ч

КДВ – коэффициент, учитывающий неравномерность движения машины.

КДВ = 1,25 – 1,3



Находим годовую эксплуатационную производительность машин



Находим рабочий парк машин



Сравнивая значение годовой производительности рудника с годовой эксплуатационной производительностью трёх машин ПТ-6



То есть принятые машины ПТ-6 удовлетворяют заданной производительности рудника.

Окончательно принимаем погрузочно-доставочные машины марки ПД-5, так как машины марки ПТ-6 имеют пневматический привод ограниченной мощности, и характерное для них боковое расположение оператора требует большей площади поперечного сечения выработок. А также эта машина связана с шахтными коммуникациями и теряет своё основное преимущество – мобильность и может транспортировать руду на небольшое расстояние.

#### **5. Специальная часть**

*“Эксплуатация гидросистем самоходных горных машин”*

Эксплуатировать горные машины и механизмы приходится в условиях большой запыленности и значительной влажности рудничной атмосферы, ограниченного рабочего пространства в горных выработках, неравномерных нагрузок на исполнительные органы машин. Все это предъявляет повышенные требования, как к конструкции гидросистем, так и к их обслуживанию.

Нормальная работа гидросистем зависит, прежде всего, от состояния рабочей жидкости, которая должна соответствовать предъявляемым к ней требованиям. Одним из важнейших требований является чистота рабочей жидкости. Поэтому доставлять жидкость к гидроприводам для заливки необходимо только в закрытой таре и производить заливку через фильтры. При ремонтах гидросистем в шахтных условиях необходимо принимать меры, исключающие возможность попадания воды и грязи в гидросистему.

Приготовление водомасляной эмульсии необходимо вести строго по инструкции с применением соответствующих средств.

Контроль уровня при заливке жидкости обычно осуществляется визуально с помощью уровнемера, встроенного в бак. При заполнении гидросистемы следует обращать особое внимание на удаление проникшего в жидкость воздуха, так как наличие последнего нарушает нормальную работу гидропривода. Часто для удаления воздуха из гидромагистрали в наиболее высоких ее местах устанавливают специальные вентили (вантузы) или отверстия с заглушками. Однако, как правило, заполнить всю гидросистему жидкостью с первого раза не удается. Поэтому делают дозаливку после пробного включения.

Степень заполнения гидромуфты определяется местом расположения на ней заливочного отверстия, которое не позволяет заполнить всю рабочую полость. Так, гидромуфта с постоянным наполнением считается полностью заполненной, если объем жидкости будет составлять 90—95% объема рабочей полости. Свободное пространство необходимо для расширения жидкости при нагревании и выделении из нее паров и газов во время работы гидромуфты. У гидромуфты с внутренним самоопоражниванием степень заполнения с учетом объема дополнительной полости еще меньше. Объем жидкости, необходимый для нормального заполнения гидромуфты, обычно указывается в паспорте.

Пуск и останов установок с гидроприводами сравнительно просты. В установках с нерегулируемым приводом и индивидуальным насосом эти операции сводятся к включению и выключению приводящего двигателя. Для гидродвигателей, питающихся от общей насосной станции, пуск и остановка при наличии давления в магистрали производятся перестановкой запорного элемента распределителя.

В процессе работы гидроприводов рекомендуется систематически контролировать давление рабочей жидкости в напорной гидролинии, так как оно характеризует нагрузку на выходном звене. Давление контролируется манометром, который должен устанавливаться па основании, свободном от вибрации, и обязательно с демпфером для сглаживания пульсаций давления. Работа гидроприводов при повышенном давлении приводит к преждевременному их износу.

При срабатывании предохранительного клапана машинист должен уменьшить нагрузку на исполнительном органе. Длительная (более минуты) работа гидропривода при открытом предохранительном клапане недопустима, так как это ведет к резкому повышению температуры рабочей жидкости и, следовательно, всего гидропривода. С повышением температуры уменьшается вязкость рабочей жидкости, увеличиваются утечки и происходит более интенсивное ее окисление и выделение смолистых осадков, что приводит к изменению проходных отверстий дросселей, щелей золотников и т. п. Ухудшаются также технические показатели гидропривода.

Диапазон рабочих температур наиболее распространенных жидкостей весьма значительный —от —20° С до +80° С [5]. Однако верхним пределом температуры для рабочих жидкостей, применяемых в шахтном объемном гидроприводе считается 55—60° С.

Минимально допустимая рабочая температура жидкости определяется температурой ее застывания. При низкой температуре резко увеличивается вероятность появления кавитации и подсосов воздуха. Оба эти явления недопустимы при нормальной работе. Поэтому необходимо систематически проверять чистоту фильтра на всасывающем трубопроводе, уровень жидкости в баке, не допускать работу привода при температурах, близких к температуре застывания жидкости.

Попавший в масло воздух при разомкнутой системе циркуляции можно заметить по молочному цвету потока на конце сливной гидролинии. В замкнутых системах циркуляции такой контроль невозможен. Поэтому необходимо систематически контролировать давление во всасывающей гидролинии. Наступление кавитации в некоторых случаях можно зарегистрировать по специфичному шуму в насосе.

В процессе эксплуатации гидроприводов вследствие износа трущихся поверхностей увеличиваются утечки рабочей жидкости. Для уменьшения утечек в объемных гидроприводах рекомендуют заменять рабочую жидкость новой с повышенной вязкостью.

При правильной эксплуатации гидроприводов необходимо иметь график контроля и замены рабочей жидкости.

Гибкие рукава и шланги не должны перекручиваться в процессе эксплуатации. Контроль за круткой можно осуществлять по продольным надписям основных параметров (диаметра, давления и т. п.), наносимым на заводах-изготовителях. При обнаружении местных вздутий наружного покрова на рукавах и шлангах или появлении хотя бы небольших утечек поврежденные участки немедленно должны быть заменены новыми.

Запрещается эксплуатировать гидропривод высокого давления без манометра или при его неисправности. Контроль за давлением в гидромагистрали крепей рекомендуется осуществлять по манометру, установленному на насосной станции.

Следует систематически проверять работу предохранительных клапанов. В случае отклонения давления срабатывания клапана от настроечного более чем на 10%, клапан должен быть заменен новым. Запрещается настраивать клапаны в шахтных условиях. Настройка их должна производиться только на специальных стендах.

#### **Заключение**

В данном курсовом проекте было выбрано и рассчитано рабочее оборудование для ведения очистных и проходческих работ. Предполагается, что принятое оборудование позволит обеспечить заданную производительность рудника с более высокими технико-экономическими показателями.

В специальной части было рассмотрено обслуживание гидросистем самоходных горных машин.

Графически представлены: схема расположения рабочего оборудования в забое, схема гидросистемы подземного экскаватора.

#### **Литература**

1. Горные машины и оборудование подземных разработок: Метод. указания к курсовому проектированию и практическим занятиям для студентов специальностей 170100, 090200 всех форм обучения /Сост. В.Т. Чесноков, КГАЦМиЗ.-Красноярск, 1999.- 28 с.
2. Скорняков Ю.Г. Подземная добыча руд комплексами самоходных машин.-М.: Недра, 1986.-204 с.
3. Кальницкий Я.Б., Филимонов А.Т. Самоходное погрузочное и доставочное оборудование на подземных рудниках.- М.: Изд-во “Недра”, 1974.- 304 с.
4. Машины и оборудование для шахт и рудников: Справочник /С.Х. Клорикьян, В.В. Старичнев, М.А. Сребный и др. – 7-е изд., репринтн., с матриц 5-го изд. (1994 г.).- М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2002.-471 с.
5. Буткин В.Д., Гилёв А.В. Техника и технология разрушения горных пород на карьерах. Бурение взрывных скважин и основы взрыва и взрывчатых веществ: Учеб. Пособие/ГАЦМиЗ, -Красноярск, 1998, 136 с.
6. Буткин В.Д., Гилёв А.В. Технология и техника разрушения горных пород на карьерах. Теория и технология взрывных работ: Учеб. Пособие/ГАЦМиЗ, -Красноярск, 1999, 176 с.
7. Вербицкий Д.С. Новости науки и техники // Самоходное оборудование на подземных рудниках цветной металлургии.-М.: Изд-во института ‘Цветметинформация’, 1968.-35 с.
8. Михайлов Ю.И., Кантович Л.И. Горные машины и комплексы.- М.:’Недра’, 1975.-425 с.
9. Именитов В.Р. Процессы подземных работ при разработке рудных месторождений. Учебное пособие для вузов, 3-е изд., перераб. и доп. -М.: ‘Недра’, 1984, 504 с.