МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Сусуманский профессиональный лицей»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

«Выбор промывочного прибора для разработки россыпного месторождения»

Студент 4 курса группы ОГР-4/1

Котов А.Г

Руководитель ВКР

Кудрявцев О.А

Выпускная работа защищена

«___»_____2020г

Оценка_____

Председатель экзаменационной комиссии

ФИО: _____Нечаев А.Я_____

Сусуман 2020г

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Общее сведения о предприятии

1.2 Географическое положение района

1.3 Климатические условия

1.4 Геологическая характеристика месторождений р. Берелёх, р.Сылгыбыстах

1.5 Характеристика месторождения рч. Челбанья.

1.6 Годовая производительность предприятия.

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Выбор промывочного прибора на основе расчетов потерь золота с эфелями

2.2 Сведения о промывочном приборе ПБ-100

2.3 Промывка песков

2.4 Расчет технологических потерь при добыче и обогащении песков

2.5 Расчет работы насосных установок и потребления электроэнергии

3. ОХРАНА ТРУДА

3.1 Промышленная безопасность и охрана труда

3.2 Мероприятия по безопасному ведению работ, план предупреждения и ликвидации аварий

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ВВЕДЕНИЕ

Месторождение россыпного золота рч. Челбанья лицензия № 02604 БЭ, Левого притока р.Берелёх, находится на территории Сусуманского района, Магаданской области на территории деятельности ОАО « Сусуманзолото» . Расположено в 12 км от г. Сусуман, где находится управление и производственная база.

Месторождение россыпного золота р. Сылгыбыстах лицензия № 02616 БЭ находится в пойме р. Сылгыбыстах, левого притока р. Берелёх, на территории Сусуманского района, Магаданской области на территории деятельности ОАО « Сусуманзолото» . Расположено в 16 км от города Сусуман.

Месторождение россыпного золота р. Берелёх лицензия № 03643 БЭ и № 04683 БЭ находятся в районе конуса выноса рч. Полуденный, левого притока р. Берелёх , на территории Сусуманского района, Магаданской области на территории деятельности ОАО « Сусуманзолото». Расположено в 20 км от города Сусуман.

Месторождение россыпного золота лицензия № 03741 БР (Сылгыбыстах) находится в пойме р. Берелёх по правому борту в 3 км ниже по течению от г. Сусуман.

Добыча золота на вышеуказанных месторождениях производится открытым способом. Промывка песков осуществляется с применением замкнутой системы оборотного водоснабжения . В геологическом отношении район изучен довольно детально.

В экономическом отношении район можно считать хорошо освоенным. На территории работ имеются линии электропередач напряжением 35/6 КВ. Снабжение электроэнергией ведётся от районной электростанции. Топливной базой является Аркагалинский угольный бассейн. Круглый год функционирует автотрасса Магадан- Усть-Нера.

Специфика района- почти повсеместное распространение вечной мерзлоты. Мощность толщи многолетней мерзлоты оценивается ориентировочно до 200 м.

Производственная мощность предприятия на 2020 год выражается в следующих показателях:

- Остаток вскрыши торфов в операцию 2020г - 500 т.м^3
- Транзитная вскрыша торфов в операцию 2020г - 2786,0т.м^3
- Промывка песков - 636,0 т. м^3
- Переработка горной массы - 3922,0 т.м^3

В том числе:

ГПР, ГТС, ОП, дороги - 190,0 т.м^3

- рекультивация - 90,0 га

-перевозка песков WA- 700 с белазами - 236,0 т.м^3

- окучивание песков - 280,0 т.м^3

- разваловка гале-эфилей - 180,0 т.м^3

Все объёмы горных работ выполняются бульдозерами, автопогрузчиками и самосвалами БелАЗ.

В 2019 году полностью отработаны полигоны № 20; 76; 121; 119 тх переходящие полигоны № 89; 36; 119 тх-н.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Общее сведения о предприятии

Организация ООО "КАРЬЕР ЧЕЛБАНЬЯ", г. Сусуман, зарегистрирована 13 сентября 2004 года, ей были присвоены ОГРН 1044900361274, ИНН 4905097109 и КПП 490501001, регистратор – Межрайонная инспекция Федеральной налоговой службы №1 по Магаданской области. Полное наименование – ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "КАРЬЕР ЧЕЛБАНЬЯ". Уставный капитал составил 15,000 руб. Юридический адрес компании – 686314, Магаданская область, Сусуманский район, г. Сусуман, ул. Советская, д. 16, кв. 3. Основным видом деятельности является: "Добыча руд и песков драгоценных металлов (золота, серебра и металлов платиновой группы)". Компания "КАРЬЕР ЧЕЛБАНЬЯ" также зарегистрирована в таких категориях ОКВЭД (всего 7) как: "Торговля оптовая золотом и другими драгоценными металлами", "Инженерные изыскания в строительстве", "Производство электромонтажных работ", "Строительство автомобильных дорог и автомагистралей", "Строительство жилых и нежилых зданий". Директор – Нечаев Александр Яковлевич. Организационно-правовая форма (ОПФ) – общества с ограниченной ответственностью. На сегодняшний день организация является действующей.

Компания ООО КАРЬЕР ЧЕЛБАНЬЯ, адрес: Магаданская обл., Сусуманский район, г. Сусуман, ул. Советская, д. 16 офис 3 зарегистрирована 13.09.2004. Организации присвоены ИНН 4905097109, ОГРН 1044900361274, КПП 490501001. Основным видом деятельности является добыча руд и песков драгоценных металлов (золота, серебра и металлов платиновой группы). Директор - Нечаев Александр Яковлевич.

1.2 Географическое положение района

С востока район граничит со Среднеканским районом, на юге — с Ягоднинским и Тенькинским районами, на западе и севере — с Республикой Саха (Якутия). Граница Сусуманского района с Тенькинским районом начинается в точке с координатами 61 град. 57 мин. 10 сек. северной широты и 146 град. 05 мин. 20 сек. восточной долготы, расположенной на границе Магаданской области и Хабаровского края. Далее граница проходит по водоразделу, разделяющему бассейн рек Хинике и Кулу, Арга-Юрях через г. Харан. Затем граница проходит через перевал Гаврюшка.

Далее через отметку 563,0 м уреза воды на ручье Пунктирный с выходом на берег р. Кулу. Повторяя изгибы фарватера рек Кулу и Колыма, граница идет до устья ручья Дозор и по его руслу в северном направлении поднимается по склону и идет по седловине между ручьями Кварцевый и Большой Талый, продолжается через г. Хастах до г. Ухомыт.

Далее линия границы идет в восточном направлении до водораздела между верховьями ручьев Большой Омчик, Жук и Встреча, где на безымянной вершине в точке с координатами 62 град. 26 мин. 05 сек. северной широты и 148 град. 47 мин. 40 сек. восточной долготы образуется стык границ Сусуманского, Тенькинского и Ягоднинского районов. От указанной точки границы Сусуманского и Ягоднинского районов граница идет в северном направлении, пересекает р. Сусуман, спускается вниз по течению ручьев Хмельной и Тангара, пересекает р. Сусуман и по ручью Лукич уходит в его верховье.

Далее в северном направлении по водоразделу хребта Черге граница идет до верховьев ручья Шогучан. Затем в восточном направлении линия границы проходит через вершины г. Шогучан и г. Хиулчанская до устья р. Нелюдимая, пересекает р. Таскан и продолжается по водоразделу через горы Хулакандя, Балыгычанская,

Далее граница продолжается в северо-восточном направлении по водоразделу бассейнов рек Ясачная, Таскан до стыка границ Сусуманского, Ягоднинского и Среднеканского районов в точке с координатами 63 град. 18 мин. 50 сек. северной широты и 150 град. 56 мин. 10 сек. восточной долготы. От неё по хребту Цепь Полярная в северном направлении через вершину г. Кунарева граница выходит на административную границу Магаданской области и Республики Саха (Якутия) в точке с координатами 64 град. 19 мин. 50 сек. северной широты и 151 град. 24 мин. 30 сек. восточной долготы.

Сусуманский район — это муниципальное образование в составе Магаданской области, представляющее совокупность поселений объединенных общей территорией, в пределах которой осуществляется местное самоуправление. Высшим должностным лицом муниципального образования «Сусуманский район» является глава Сусуманского района. В состав муниципального образования Сусуманский район входят: населенные пункты Кадыкчан, Усть-Хакчан (образованы в 1942 году), , Аркагала, Буркандья, Мальдяк, Беличан (образованы в 1950 году), Большевик. Впервые упоминания об освоении территории нынешнего расположения Сусуманского района встречаются в документах руководителя экспедиции Наркомвода СССР 1928-1929 годов И.Ф.Молодых. Ему удалось собрать в различных архивах сведения о том, что в конце XVII века и в XVIII веке по левой вершине Колымы, а именно по Аян-Юряху, сплавлялись русские казаки, доставляя провиант в колымские остроги. Возможно, этот путь по Колыме был известен якутам еще задолго до прихода русских землепроходцев, а в XVIII веке они стали активно продвигаться вместе с русскими на восток, осваивая новые земли. В XIX столетии по Аян-Юряху проходил Оймяконо-Сеймчанский тракт, по которому возили почту и другие грузы. Этот путь был намного короче, чем объездной через Верхоянский хребет и бывший город Зашиверск на Индигирке. В 1901 году по этому тракту из Сеймчана в Якутск через Оймякон проехал колымский исправник Н. М. Березкин, чтобы определить пригодность его для перевозки больших

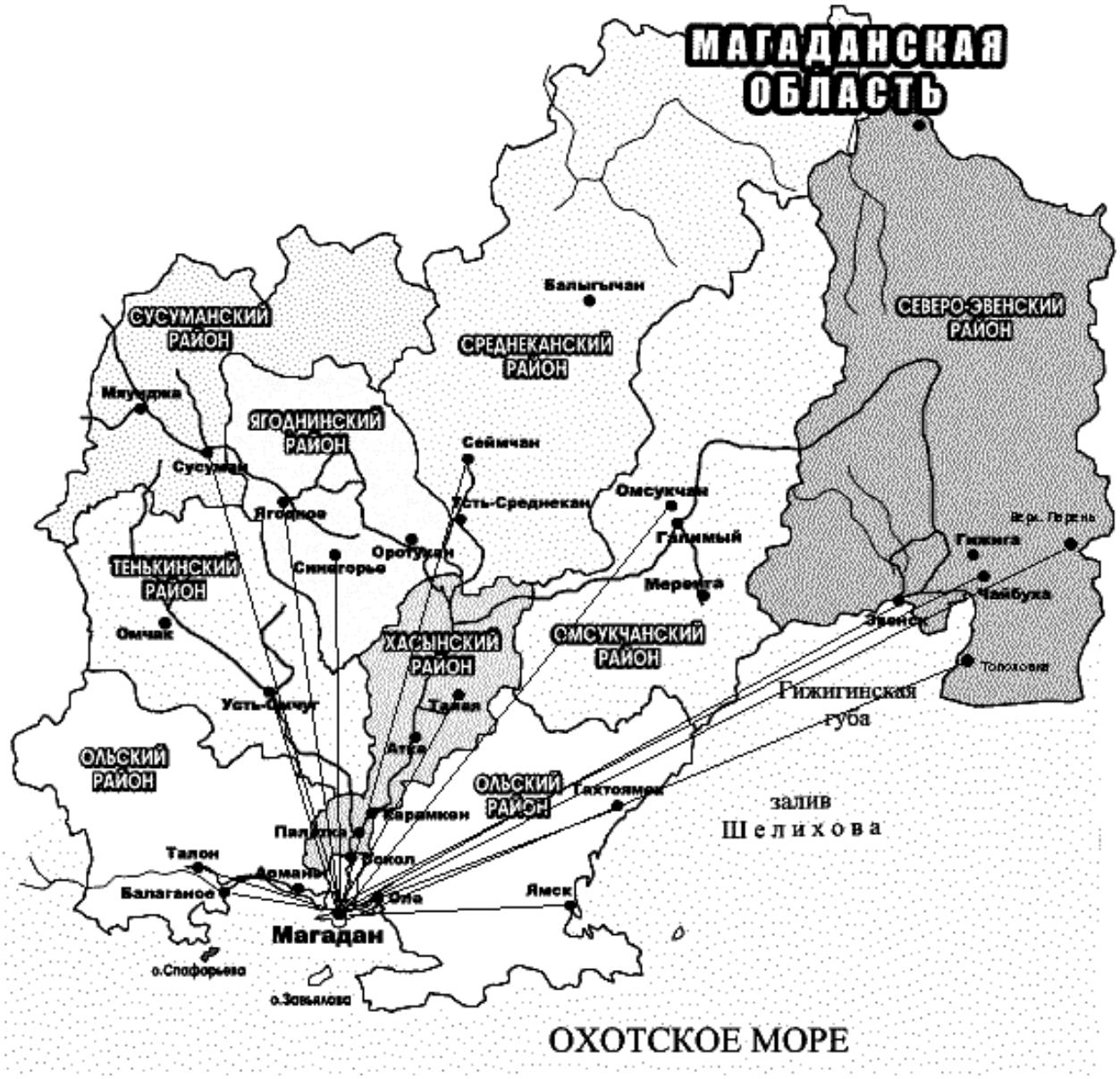
грузов на Колыму. Ему же принадлежит первое упоминание и о поселке Берелёх и речке Сусуман. Экспедиция С.В.Обручева в 1929 году установила, что Колыма образуется из двух рек: левая вершина - Аян-Юрях, правая - Кулу. С начала 30-х годов под названием "Колыма" стала пониматься не только река, но и обширная область Крайнего Северо-Востока. При входе в долину Аян-Юряха в устье Лошкалаха геодезистом экспедиции К. А. Салищевым поставлен астропункт, которым была увековечена тропа, по которой осуществлялась связь Якутска, Оймякона с Колымой. Тогда же современное написание "Сусуман" впервые появилось на маршрутной карте астронома-геодезиста К. А. Салищева.

Этой тропой или трактом в 30-е годы часто пользовались геологические партии треста "Дальстрой", созданного на территории Магаданской области в ноябре 1931 года. В 1932 году долина Сусумана была подвергнута шлиховому опробованию партией Е. Т. Шаталова. Результаты работ 24-летнего геолога показали, что в бассейнах рек Сусуман и Берелёх есть россыпи золота. Позднее эти данные подтвердили геологические партии А. Л. Лисовского и другие. В устье ручья Еврашкалах на большой сухой лиственнице Шаталов сделал тогда затес и написал: "Город Сусуманск", как бы предвидя будущее этого места. 4 Но первыми строителями, которые заложили первые деревянные кладки Сусумана, были рабочие совхоза "Эльген" Северного ГПУ "Дальстроя". В конце лета 1936 года в поисках богатых сенокосных угодий они вошли в долину Сусумана, где и решено было заложить новую совхозную усадьбу.

Таким образом, совхоз "Сусуман" стал первым предприятием, прочно обосновавшимся в долине. В августе 1937 года организован первый золотодобывающий прииск района - "Мальдяк". В 1938 году на базе трех открытых приисков: "Мальдяк", "Ударник" и "Стахановец", входящие ранее в Северное ГПУ, организовано Западное горнопромышленное управление "Дальстроя" с центром в поселке Сусуман. С этого времени Сусуман становится центром горной промышленности западного района области.

Начинается интенсивное образование новых приисков: "Большевик", им.Фрунзе, им. 25 лет Октября, "Комсомолец", "Фролыч", "Челбанья", "Светлый", "Чай-Урья", "Широкий", "Буркандья", "Адыга-лах", "Экспериментальный", "Горняцкий", "Дражный". Вместе с тем, начато строительство новых поселков, в которых расположились предприятия, призванные обслуживать как золотодобывающую отрасль, так и население, живущее на данной территории, - Мяунджа, Нексикан, Аркагала, Кедровый, Каменистый, Кадыкчан, Сусуман. Рис .1.

Рис 1. Сусуманский район



1.3 Климатические условия.

Климат района суровый, резко континентальный, характеризующиеся большими колебаниями среднемесячных и среднесуточных температур, повышенным атмосферным давлением и незначительным количеством осадков. Среднегодовая температура -14градусов С, а самых теплых (июль-август) - +11…+15 градусов С. Максимальное значение температуры летом +35, зимой -60… -65градусов С.

Средне годовая скорость ветра для района равна 3-5 м/с, с колебаниями от 1 до 4 м/с. В течение лета преобладают ветры юго-западного и северо-восточного направлений, зимой – северо-западного. В зимний период насчитывается до 50 дней с метелями . Для лесотундры характерна сезонное смена направлений воздушных течений. Зимой здесь преобладают ветра юга-восточных, северо- западных направлений, летом – восточных.

Годовое количество осадков колеблется от 120 до 250 мм. Большая их часть выпадает с апреля по октябрь. Мощность снегового покрова обычно не превышают 0,5 м, но на некоторых участках достигает 1-2м.

Весна короткая и дружная. В течение первой половины июня вся территория освобождается от снега. Лето короткое (2-2,5 мес.). В конце августа начинаются заморозки. Постоянный снежный покров устанавливается в первой половине октября.

Суровые климатические условия и многолетняя мерзлота оказывает существенное влияние на все технологически процессы разработке россыпных месторождений. Характерной особенностью россыпных месторождений золото и благородных металлов в криолитозоне является резкое изменение прочности горных пород вследствие их промерзание или оттаивание.

Влагонасыщенные дисперсные горные породы в мерзлом состояние, сцементированные льдом, по прочностным приближаются к скальным

породам и могут выдерживать значительные нагрузки, но при положительных температурах их прочность резко подает.

Разработка россыпных месторождений полезных ископаемых , как правило, осуществляется сезонно. Широко используется естественная или принудительная оттайка многолетнемерзлых пород, буровзрывное и механическое рыхление . При открытой разработке крупных россыпных месторождений Магаданской области наиболее распространены дражный, экскаваторно-автотранспортный и комбинированный (роторно-конвейерный комплекс – драга) способы. Мелкие месторождения отрабатываются в основном бульдозерным и бульдозерно-гидравлическим способом. Обычно применяются схемы послойной выемки золотоносных песков с выкладкой продуктов переработки за пределы контура или в выработанное пространство.

Для правильного выбора промывочного прибора и технологии отработки рассыпных месторождений полезных ископаемых, расположенных в криолитозоне, необходимо уметь прогнозировать температурное состояние массива горных пород при техногенном воздействии.

1.4. Геологическая характеристика месторождений р.Берелёх, р.Сылгыбыстах

Месторождения россыпного золота рч. Челбанья, рч. Сылгыбыстах, р. Берелёх- находятся в центральной части Яно- Колымского золотоносного пояса. Находится в 5-15 км от г. Сусуман. Река Челбанья является левым притоком реки Берелёх. Бассейн р. Берелёх располагается в центральной части Сусуманского района и является одним из богатейших районов Северо-Востока РФ.

Россыпные месторождения полезного ископаемого тесно связаны с коренными источниками, которые совместно образуют естественные узлы и

районы. Обработка месторождений производится с 30 годов по сегодняшнее время.

Особенностью геологического строения района является его принадлежность к Верхояно-Колымской складчатой зоне. Площадь бассейна располагается в пределах развития интенсивной складчатости среди отложений триасово-юрского песчаниково-сланцевого комплекса пород. В процессе образования россыпей большое значение имели геоморфологические условия развития района. Почти вся территория принадлежит к Берелёхскому прогибу Иньяли-Нерского синклинория, который в различных своих частях развивался не одинаково и более сложно. В результате сложного сочетания экзогенных и эндогенных факторов самостоятельное развитие получили следующие геоморфологические зоны: высокогорная, средне горная и мелко горная. Гидросеть района в значительной степени предопределена направлением доинтрузивных и послеинтрузивных разломов.

Основные геологические особенности россыпных месторождений полезного ископаемого обусловлены геологическим строением района, пространственным распределением и характером коренного источника, а также тектоногеоморфологической историей района.

Россыпные месторождения в бассейне связаны с аллювиальными отложениями речных долин как современной, так и древней гидросети. Во многих местах района также источниками образования месторождений являются элювиальные и делювиальные образования. Аллювиальные отложения нижнеплейстоценового возраста являются наиболее древними и участвуют в строении эрозионно-аккумулятивных террас, а также, возможно, слагают нижние горизонты толщи впадин.

Россыпные месторождения в основном являются долинными и связаны с россыпями небольших боковых притоков, а также с полуразрушенными террасовыми россыпями, которые нередко являлись единственным источником их образования.

Структурные и геоморфологические особенности отдельных участков района позволили выделить в пределах изученной территории узлы и районы полезного ископаемого, которые отличаются различной концентрацией, размером и строением россыпей.

Месторождение р. Берелёх и месторождение Сылгыбыстах (примыкает к месторождению Берелёх) расположенно в пределах Иньяли-Дебинского синклинория, образованного терригенными породами юрского возраста. Осадочная толща пронизана кварцевыми жилами, часто несущими золотое орудение. Четвертичные отложения представлены большей частью аллювием, а также делювием и в меньшем количестве- элювием.

Мощность рыхлых отложений в целом по месторождению невелика: в пойме от 3 до 28 м, на террасах от 3 до 12 м. Литологический состав толщи представлен в верхней части валунно-галечным составом, льдистость в верхней части толщи до 10%, в нижней части, т.е. в песках, до 8 %, который сменяется к низам разреза более мелкообломочным гравийно-галечным материалом. Глинистость рыхлых отложений невелика и только перед коренным ложем увеличивается до 20-30%. Плотик сложен на большей части месторождения серыми, реже бурыми конгломератами, а также глинистыми сланцами.

Качество добываемого золота зависит от гранулометрического и морфологического состава золотосодержащих песков. На месторождении золотосодержащие пески по гранулометрическому составу относятся к среднефракционным, среднепромывистым и представлены аллювиальными и элювиальными фракциями.

Золото в россыпи представлено в основной массе мелкой(46,0%) фракцией. Крупность золотин от 0,2 до 3,0 мм, средняя- 2,0 мм. Форма золотин пластинчатая, чешуйчатая, проволочковидная, реже комковатая. Цвет золота тёмно-жёлтый, золотисто-жёлтый, зеленовато-жёлтый. Окатонность от плохой до совершенной.

В шлиховом концентрате присутствуют пирит, кассетирит, ильменит, гранаты. Пиритизация, ильменитизация по отдельным участкам месторождения состовляет 1,0-1,5%. Самородное золото и другие минералы шлифового комплекса не содержат вредных примесей.

1.5 Геологическая характеристика месторождения рч. Челбанья.

Руч. Челбанья является левым притоком р. Берелёх с протяжённостью водотока около 40 км. Рельеф в верховье реки среднегорный, с абсолютными отметками 910м в среднем и нижнем течениях среднегорья со сглаженным рельефом с абсолютными отметками водораздельных пространств 870м. Распространены дизъюнктивные нарушения в виде сбросов, зон дробления, смятия и трещин разрыва. На формирование рельефа повлияли денудационные процессы. Поперечный профиль корытообразный, в верховье –симметричный, в низовье- ассиметричный. Левый склон пологий, правый крутой. Ширина долины колеблется: в верховьях от 200-300м, в средней части – 1000-1200м, в нижней части до 1500м.

Торфа представлены аллювиальными отложениями мощностью от 4 до 14м, в состав которых входит почвенно- растительный слой, ила, глина, гаечник с гравием и песком, присутствуют линзы льда на границе илов и галечника, возраст которых современный. Нижний пласт представлен элювиальными отложениями мощностью от 0,2 до 3,0 м, в состав которого входит щебень, дресва песчано-глинистых сланцев и песчаников с глиной в основном зелёного цвета. Льдистость рыхлых отложений 15%. Валуннистость рыхлых отложений не более 10%, размер валунов до 40 см.

Промышленный пласт приурочен к контакту аллювиально-элювиальных отложений, мощность золотоносного пласта от 0,2 до 3,0 м, подвесные пласты не установлены. Коренные породы сложены песчаниками и песчано-глинистыми сланцами средней юры. Льдистость пород до 15%. Коренные породы легко поддаются разработке бульдозерами.

Гидрогеологические условия разработки простые. Мощность мёрзлых пород более 100м, сезонно- талого слоя 0,4-1,0 м.

1.6 Годовая производительность предприятия.

По плану развития горных работ на 2020 год предприятие производило вскрышные работы, промывку песков на промустановках ПГШ-II-50, ПБШ, ГПР, ГТС, рекультивацию нарушенных земель на полигонах 89,76, 119тх, 121 месторождения рч. Челбонья по лицензии МАГ 02604 БЭ , полигонах 365 месторождения рч. Берелёх по лицензии МАГ 03643 БЭ, 36н месторождение р. Берелёх МАГ 04683 и месторождение рч. Сылгыбыстах МАГ 03741 БЭ принадлежащей ОАО « Сусуманзолото».

Основные показатели выполнения плана по переработке горной массы и добыче золота по выемочным единицам и в целом по предприятию проводятся в маркформе МО-1. Отклонений от согласованных нормативов потерь и разубоживания нет. Таблица 1

Показатели выполнения плана по основным переделам горных работ

	План	Факт	%
Вскрытие торфов (на списание)	2745	2552	93,0
Промывка песков	636	573	90,0
Добыча золота	300	265,0	88,3

Таблица 1. Показатели выполнения плана по основным переделам горных работ р.Берелех р. Челбанья

Месторождение	№ полигона	Согласованно			Фактически		
		Потерьи Аи		Разубоживание	Потерьи Аи		Разубоживание
Челбанья		%	кг	%	%	кг	%
	121	-	-	110,3	-	-	62,8
	76	-	-	199,6	-	-	221,8
	89	-	-	62,4	-	-	86,4
	30	-	-	135,6	-	-	-
Берелёх	36	-	-	62,2	-	-	179,3

	20	-	-	33,5	-	-	126,3
	21	-	-	75,6	-	-	65,1
итого		-	-	81,0	-	-	107,5

Объемы горных работ и календарный график отработки месторождения.

При составлении графика учитывались следующие факторы:

Количество и тип планируемого оборудования.

Производительность оборудования, достигнутая за последние год.

Сезонный характер работ, обусловленный климатическими условиями района.

Круглосуточный режим работы на протяжения всего периода двумя сменами по 11 часов.

Время работы оборудования с учетом времени на обслуживание – 20 часов в сутки.

Общая продолжительность периода работ 280 суток (5 февраля – 20 ноября).

Продолжительность промывочного сезона 124 суток (20 мая – 20 сентября).

Объемы основных видов работ и календарный график их выполнения приведены в табл. 2.

Таблица 2. Календарный график горных работ по ООО «Челбанья» на 2020 год

№ п/п	Показатели	ед. изм	Год	торфа входящие	I квартал		II квартал			III квартал			IV квартал	
					в том числе по месяцам									
			2018		февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Добыча золота	кг	350	-	-	-	-	30	90	90	100	40	-	-
2	Промывка песков всего	т. м^3	180	-	-	-	-	15	46	46	52	21	-	-

	в т.ч. ПБ – 100, 3 шт	т. м3	180	-	-	-	-	15	46	46	52	21	-	-
	в т.ч. с погрузчиком Lib	т. м3	180	-	-	-	-	15	46	46	52	21	-	-
3	Вскрыша торфов всего	т. м3	3766+пер	**???**	200	300	500	566	600	600	600	400	600	-
	в т.ч. в операци	т. м	3766	-	200	300	500	566	600	600	600	400	-	-
4	Вскрыша торфов с ВМ	т. м3	1300	-	200	300	300	200	-	-	-	-	300	-
	в т.ч. в операцию	т. м3	1000	-	200	300	300	200	-	-	-	-	-	-
5	Вскрыша торфов бытовая	т. м3	350+пербул	**???**	50	50	50	50	50	50	30	20	50	-
	в т.ч. в операци	т. м	350	-	50	50	50	50	-	-	-	-	-	-
	в т.ч. талая, в	т. м3	150	-	-	-	-	-	50	50	30	20	-	-
	в т.ч. с ВМ, в операци	т. м3	200	-	50	50	50	50						-
6	Вскрыша торфов автотран	т. м3	3416+перавт	**???**	150	250	450	516	550	550	570	380	550	-
	в т.ч. в операци	т. м3	3416	-	150	250	450	516	550	550	570	380	-	-
	в т.ч. талая, в	т. м	2616	-			200	366	550	550	570	380	-	-
	в т.ч. с ВМ, в операци	т. м3	800	-	150	250	250	150	-	-	-	-	-	-
7	Перевозка торфов	т. м3	3416+перавт	**???**	150	250	450	516	550	550	570	380	550	-
	Перевозка песков всего	т. м3	180	-	-	-	-	10	50	50	50	20	-	-
8	Развалов ка	т. м	110	-	-	-	-	5	30	30	30	15	-	-
9	Открыты е ГПР,	т. м	353,4	-	20,0	35,0	85,0	164,	10,0	10,0	13,0	12,0	4,0	-
10	Рекульти вация	т. м3	48	-	-	-	-	-	-	-	20	20	8	-
	Рекульти	га	21	-	-	-	-	-	-	-	8,8	8,7	3,5	-

11	Строительство ДЭП	км	2,0	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-
12	Водоотлив 1Д	час	16800	-	-	-	2800	2800	2800	2800	2800	2800	-	-
	Водоотлив ДНУ	час	5600	-	-	-	-	700	700	1400	1400	1400	-	-
	Водоотлив 2Д	час	7000	-	-	-	-	1400	1400	1400	1400	1400	-	-
	Водоотлив 1Д 1600 - 1	час	3500	-	-	-	-	700	700	700	700	700	-	-
	Водоотлив 1Д	час	3500	-	-	-	-	700	700	700	700	700	-	-
	Водоотлив 1Д 630-90	час	3500	-	-	-	-	700	700	700	700	700	-	-
13	Работа ДЭС-600	час	2500	-	-	-	-	-	700	700	700	700	-	-
	Работа ДЭС-100	час	2500	-	-	-	-	-	700	700	700	700	-	-
	Работа ДЭС-20	час	2500	-	-	-	-	-	700	700	700	700	-	-
14	Горной массы	т. м	3946**с**п	-	200	300	500	576	650	650	650	420	-	-

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Выбор промывочного прибора на основе расчетов потерь золота с эфелями

Исходя из вещественного состава песков (их промывистости) месторождения, крупности содержащегося в них золота, планируемой производительности и рентабельности предприятия ООО «Челбанья», а также из опыта работы на имеющемся оборудовании, использовался для отработки россыпи промывочный прибор со шлюзовой технологией обогащения песков рис.2.

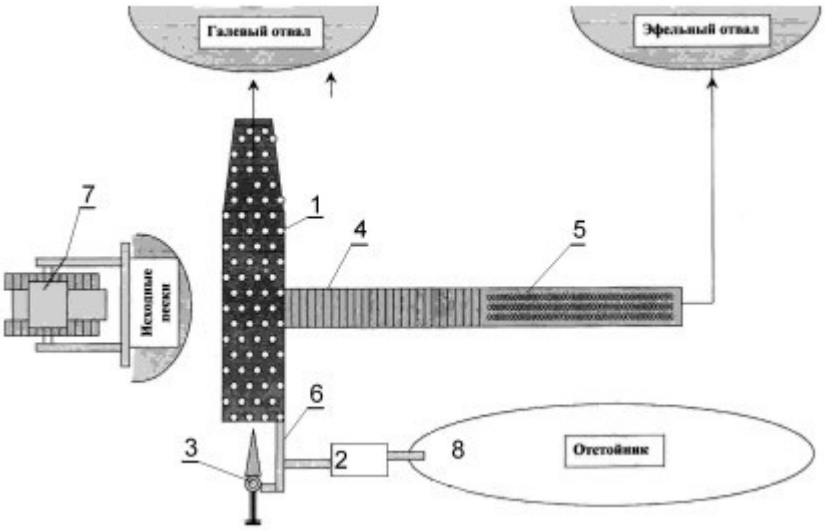


Рис. 2 Компоновка промывочного оборудования на полигоне 1.-Гидровашгерд, 2-Насосная установка, 3-Гидромонитор, 4-Шлюз глубокого наполнения, 5-Шлюз мелкого наполнения, 6-Водопровод, 7-Бульдозер, 8-Зумф

Технология обогащения песков должна обеспечить максимальное извлечение как крупного, так и мелкого золота. Предложенная конструкция и компоновка промывочного прибора для промывки золотосодержащих песков базируется на выбранном промывочном приборе ПГШ-50. Пески из забоя бульдозером подавались на приёмочный стол гидровашгерда , а после

дезинтеграции разжиженная фракция менее 60 мм поступала в напорный ларь. Над решетная фракция (валуны, щебень, галька) промывалась и сбрасывалась через "гусак" прибора в отвал. Пульпа подавалась на шлюз глубокого наполнения 4 с уклон 7-9°, а затем проходила через грохот с приемными отверстиями 20 мм. Под решетная фракция проходила через шлюз мелкого наполнения 5 (рис 2) с уклон 7-9°. Шлюза армировались резиновыми ковриками, а шлюз мелкого наполнения перекрывался металлическими трафаретами соответствующих размеров и конструкции.

Показатели расхода воды для пром-прибора устанавливали в результате многочисленных исследований процесса обогащения песков на предприятиях республики с учетом опыта и эксплуатации без гидроэлеваторных промывочных установок, обеспечивают рациональный технологический режим работы основных обогатительных аппаратов. Производительность гидромонитора ГМН-640 составляет 640 м^3/ч.

Производительность пром-прибора по пескам - 40 м^3/ч. Отсюда расход технологической воды на один кубический метр исходной горной массы при переработке золотосодержащих песков на промприборе составляет 16 м^3/час рис.3. Характерной конструктивной особенностью прибора выгодно отличающей его от ему подобных, является наличие гидравлического грохота оригинальной конструкции. В новом способе промывки разделяемый материал разгоняется с образованием пульсирующего потока пульпы по желобу шлюза с днищем в виде составных частей трафарета, при этом каждая часть составного трафарета закрыта сверху листом грохота с высверленными в нем отверстиями. Каждая составная часть трафарета имеет входную щель между листом грохота и стыковочной рифлей - меньшую по просвету, чем выходная щель.

Пульпа под листом грохота разгоняется в составной части трафарета и выводится на верх листа грохота следующей составной части трафарета, установленной последовательно. Разделяемый материал и образуемый поток пульпы на шлюзе выполняют роль элементов устройства для расслоения

пульпы на нижнюю, более тяжелую часть, а также способствуют выделению в отверстия листа грохота частичек ценного, более тяжелого компонента, для их последующего улавливания. В результате промывки с забором пульпы через входную щель частички ценного компонента накапливаются в ячейках резинового коврика, расположенного под каждой частью трафарета. Шлих с высоким содержанием мелкого и тонкого ценного компонента периодически снимают. При этом достигается следующий технический результат: снижение общей скорости потока пульпы при промывке с одновременным увеличением производительности промывочного прибора .

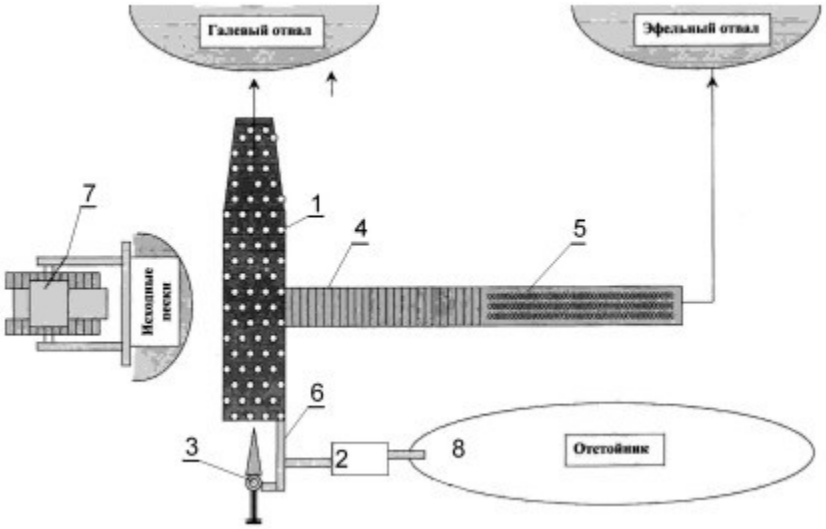
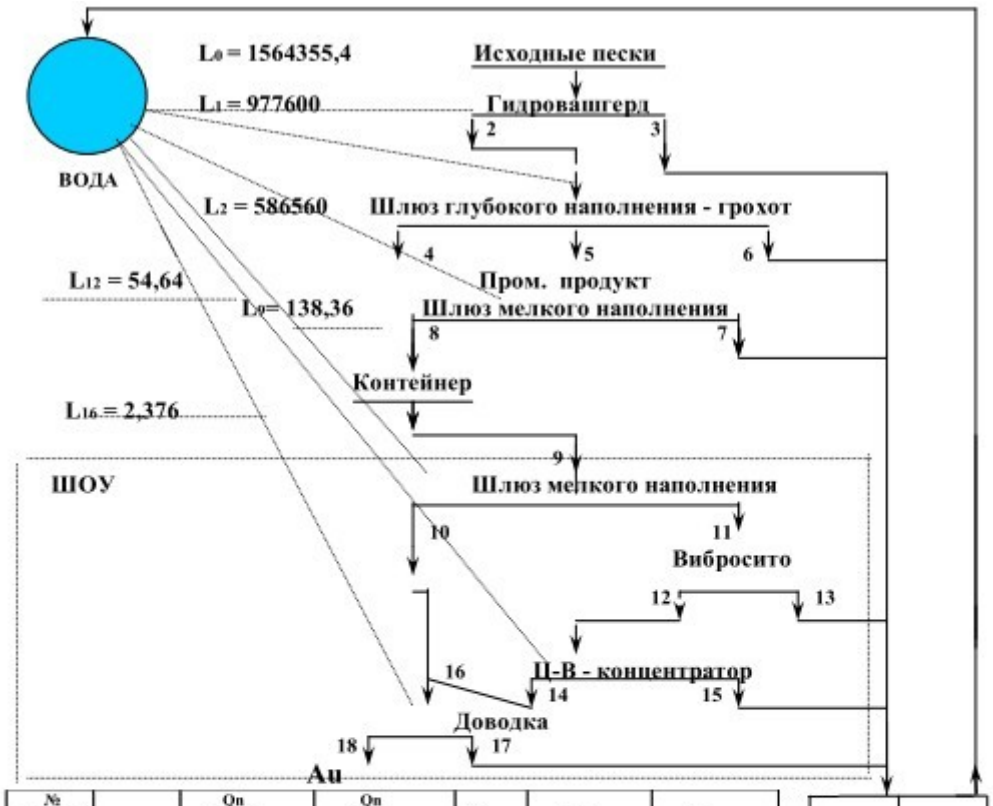


Рис. 2 Компоновка промывочного оборудования на полигоне 1.-Гидровашгерд, 2-Насосная установка, 3-Гидромонитор, 4-Шлюз глубокого наполнения, 5-Шлюз мелкого наполнения, 6-Водопровод, 7-Бульдозер, 8-Зумф



№ операции и продукт	№	Qп м³/сезон (по песку)	Qп м³/час (по песку)	Rп	Wп м³/час	Wп м³/сезон
1 (1-3)	1	61100	40	16	640	977600
	2	36660	24	16	384	586560
	3	24440	16	16	256	391040
2 (4-9)	4	14,72	0,0096	0,5	0,0048	7,36
	5	13430	8,79	14	123,06	188020
	6	23215,3	15,2	42,43	645	985130,8
	7	13421,7	8,79	14,01	123,15	188038
	8	8,34	0,0054	0,5	0,0027	4,17
	9	23,06	0,015	6	0,09	138,36
3 (10-18)	10	1,36	0,0009	0,3	0,00027	0,408
	11	21,7	0,014	6,2	0,087	134,54
	12	6,83	0,0045	8	0,036	54,64
	13	14,87	0,0097	9,7	0,094	144,24
	14	0,62	0,0004	0,3	0,00012	0,186
	15	6,21	0,004	8,3	0,033	0,025
	16	1,98	0,0013	1,2	0,0016	2,376
	17	1,98	0,0013	1,2	0,0016	2,376

Рис. 3 Водо-шламовая схема переработки золотосодержащих песков

Баланс

Поступает: W1 +W2+ W9 + W12 + W16 = 1564355,4

Уходит: W3 + W6 + W7 + W13 + W15 + W17 = 1564355,4

Для реализации принципа ограничения максимальной крупности обогащаемых песков использовалась конструкция плоского специального грохота обеспечивающего грохочение материала в водном потоке по классу крупности ± 20 мм и регулируемый вывод под решетной фракции на обогащение. На данном грохоте эффективно извлекается под решето золото крупностью до 0,1 мм. Наличие в грохоте оригинальных отверстий для

просеивания под решетного продукта, позволяет сохранить транспортную способность над решетного потока пульпы по всей рациональной длине грохота и обеспечивает получение под решетного продукта с оптимальной для последующего обогащения консистенцией исходного сырья. Селективное грохочение тяжелых шлихов под решето за счет естественного расслоения материала в транспортирующем потоке.

Основной причиной технологических потерь золота при обогащении является переработка золотосодержащих песков с применением технологически необоснованных, примитивных методов обогащения и простейшего оборудования при прогрессирующем снижении крупности золота в песках, а также нарушение технологического режима обогащения. Следствием этого возникает невозможность удовлетворительного извлечения мелкого золота. Мировой практикой и научными исследованиями установлено, что в настоящее время одними из лучших аппаратами по извлечению мелкого золота (-0,25 мм), при доводке концентратов, являются центробежные аппараты. Одним из таких аппаратов является центробежно-вихревой концентратор-обесшламливатель рис. 4, который относится к способам и устройствам для отделения жидкой фазы от песковой фракции с помощью центробежных устройств с роторами, создающими центробежный эффект в неподвижном корпусе и применяются для обесшламливания пульпы с большим содержанием глинистых тонких частичек, со сбросом жидкой части и получением сгущенного продукта, а так же для сепарации ценных тяжелых компонентов из пульпы . В технологической схеме цепи аппаратов при доводке концентратов полученных на шлюзах глубокого и мелкого наполнения был поставлен центробежно-вихревой концентратор-обесшламливатель.

Оперативный контроль извлечения золота в процессе промывки производился путем опробования хвостов промывки и галечных отвалов. На каждой стоянке было отобрано по 10-12 проб, объем пробы 0,06 м^3. По данным опробования были определены технологические потери по

хвостовым продуктам - при плане 10 % они составили 9,2 % (блок 2-$С_1$). При промывке золотосодержащих песков на промприборе конечным продуктом являлись богатые гравитационные концентрат шлюза мелкого наполнения и сокращенный концентрат шлюза глубокого наполнения. Съемка и доводка концентрата шлюзов глубокого и мелкого наполнения осуществлялась два раза в сутки с кратковременной остановкой работы промприбора путем сокращения концентратов пробуторкой с последующей загрузкой в специальные контейнеры и обработкой на ШОУ.

Доводка всех концентратов производилась в поселке Холодный на обогатительной установке (ШОУ) Рис 4. В соответствии с требованиями безопасности и сохранности металла транспортировка золотосодержащих продуктов с промприбора осуществлялась в специальных герметически закрывающихся и опломбированных емкостях. Рассев и обдувка концентрата производилась вручную. Удалялись оставшиеся минералы большого удельного веса и скрап цветных металлов. При просмотре удалялись оставшиеся минералы большого удельного веса и скрап цветных металлов, производился отбор сростков золота с кварцем. После этого сростки золота с кварцем подвергались измельчению с целью разрушения включений кварца. Измельченный материал подвергался обдувке. Таким образом получался конечный продукт.

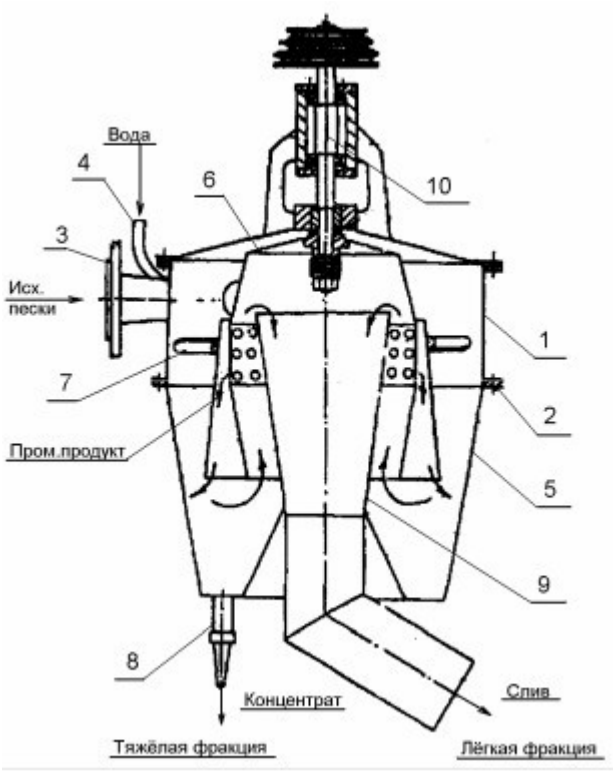


Рис. 4 Центробежно-вихревой концентратор-обесшламливатель

1 - верхняя цилиндрическая часть корпуса Ц-В концентратора-обесшлавливателя, 2 - установочный фланец, 3 - фланец, 4 - патрубок для подачи транспортной воды, 5 - нижняя коническая часть корпуса, 6 - чаша концентратора, 7 - лопатки чаши концентратора, 8 - патрубок с песковой насадкой, 9 - сливная труба, 10 - вал чаши концентратора.

При технологическом процессе обогащения песков выявлялись отклонения значений параметров работ обогатительного оборудования и режимов технологических операций от установленных норм и оптимальных значений, определялись показатели работы обогатительного оборудования, извлечение, содержание, выход золота и источники его потерь.

Данные задачи решаются путем сочетания систематически выполняемого оперативного контроля и периодически проводимого балансового опробования. При этом контролю подлежали:

параметры потоков продуктов обогащения, в том числе поверхностная скорость, глубина, разжижение, турбулентность;

параметры работы обогатительного оборудования, в том числе наклон рабочей поверхности, целостность конструктивных элементов в таблице3 приведены расчеты качественно-количественной и водно-шламовой схемы

Таблица 3. Расчёт качественно-количественной и водно-шламовой схемы.

№№ операций	Наименование операций	Объём песков $м^3$/час	Выход %	Содержание золота мг/$м^3$	Извлечение %	Золото г/час	Разжижение пульпы (Ж:Т)	Объём воды $м^3$/час	Объём пульпы $м^3$/час
I	Дезинтеп :	Дезинтеграция гидромонитором и первичное грохочение по классу 60 мм							
	поступает:	-	-	-	-	-	-	-	-
1	исходные пески	40	100	362	100	-	-	-	-
2	вода	-	-	-	-	-	-	-	-
	всего поступает:	40	100	362	100	14,48	16	640	680
	выходит:	-	-	-	-	-	-	-	-
3	промпродукт 1 операции (-60мм)	24	60	600	99,45	14,4	16	384	408
4	хвосты 1 операции (галя в отвал)	16	40	5	0,55	0,08	16	256	272
II	Обогащение	на шлюзе глубокого наполнения:							
	поступает:	-	-	-	-	-	-	-	-
3	промпродукт 1 операции (-60мм)	24	60	600	99,45	14,48	16	384	408
	выходит:	-	-	-	-	-	-	-	-
5	ерновой концентрат ШГН	0,0096	0,024	1045650	69,65	10,04	0,5	0,0048	0,0144
III	Промежуточное q:	Грохочение по классу 20 мм							
	поступает:	-	-	-	-	-	-	-	-
	выходит:	-	-	-	-	-	-	-	-

6	промпродукт 3 операции	8,79	22,0	424	25,75	3,73	14	123,1	131,8
7	хвосты 3 операции (эфеля в отвал)	15,2	38,0	38	4,05	0,58	42,4	645	660,2
IV	Обогащение	на шлюзе мелкого наполнения:							
	поступает:	-	-	-	-	-	-	-	-
7	промпродукт 3 операции	8,79	22,0	424	25,75	3,73	14	123,1	131,8
	выходит:	-	-	-	-	-	-	-	-
8	ерновой концентрат ШМН	0,0054	0,017	616790	23,3	3,33	0,5	0,0027	0,008
9	хвосты ШМН (эфеля в отвал)	8,79	21,96	41	2,48	0,36	14,01	123,1	131,9

Промывка песков будет осуществляться промывочными приборами ПБ-100 (3 ед.)

1. Стоянка прибора на полигоне №6 для промывки песков этого же полигона на вскрышных отвалах с промывкой в отработанное пространство по замкнутому циклу. Объем промывки составит 22 тыс.м.куб

2. Стоянки прибора на полигоне №5 первоначально устанавливаются рядом с подготовленным отстойником за пределами полигона на вскрышных отвалах, затем перемещаются в освобожденное пространство карьера. Объем промывки составит 158 тыс.м3

Всего планируется 3 стоянки промывочных приборов с забором воды с отрабатываемых полигонов. Загрузка песков в бункера приборов будет производиться непосредственно погрузчиками WA-420 и 570. Уборка хвостов промывки от промприбора производится бульдозером KMATSU D-375A или погрузчиком WA-420 с размещением в отвалы на отработанной площади или площади отстойников. Объемы работ приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объемы горных работ

№№ п.п.	Наименование работ	Объем работ, тыс. $м^3$
1	Подача песков на промприбор	180
	погрузчиком	180
2	Промывка песков	180
3	Уборка хвостов промывки бульдозером (расстояние 40м), 60% от объема промывки	110

Монтаж промывочных приборов осуществляется согласно типовым проектам. До начала монтажных работ производится подготовка и планировка площадки под узлы и агрегаты промприборов, сооружаются подъездные пути, отсыпаются площадки для размещения оборудования и грузоподъёмных средств. Сборка отдельных узлов промприбора и агрегатов производится с помощью болтовых соединений или посредством сварки в соответствии с паспортом завода изготовителя. Всего будет произведено 5 монтажей-демонтажей. Технологический режим обогащения песков приведен в таблица 5.

Таблица 5. Технологический режим обогащения песков приведен.

№№ п.п.	Показатели	Ед.изм	ПБ-40/ПБ-100
1	Производительность по твердому	$м^3$/час	40/100
2	Перфорация грохота	мм	30/20
4	Тип трафарета		лестничный
5	Тип мягкого покрытия шлюза		резиновые коврики
6	Площадь шлюзов	кв. м	16,8/29,8
7	Режим обогащения по твердому	(Т / Ж)	1/10
8	Нагрузка на кв. метр шлюза	$м^3$/час	2,4-2,5/3,3-3,5
9	Способ сполоска	ручной	1 или 2 раза в сутки
10	Извлечение	Расчет-ное	в зависимости от крупности

Пески в талых грунтах; будут разрабатываться экскаваторами LIEBHERR R 974 с последующей зачисткой бульдозерами D-375A в мерзлых, бульдозерами KMATSU D-375A затем фронтальным погрузчиком WA-700 погружаться в автосамосвалы БеЛАЗ-7547.

Часть песков разрабатывается с предварительным рыхлением. Выемка песков производится послойно на всю мощность пласта (в среднем до 2,3 м). Глубина выемки определяется по данным эксплуатационного опробования. Объем добычных работ составит 180 тыс.м^3.

Расчет технологических потерь при добычи и обогащении

Нормативные технологические потери при обогащении песков рассчитаны в соответствии с «Инструкцией по нормированию технологических потерь золота на промывочных приборах», г. Магадан, 2014г., и отражены в «Техническом проекте на разработку месторождения р. Берелёх в интервале разведочных линий 1610 – 1860».

Извлечение золота в целом по отрабатываемым месторождениям составит 92,6%. Таким образом, нормативные технологические потери принимаются в проекте равными 100% - 92,6% = 7,4%.

Обогащение песков

Исходя из технологических свойств песков, планируемых объемов промывки, наличия у предприятия оборудования, ПРГР предусматривается использование промывочных приборов

ПБ -100 в количестве до трех, в разные месяцы работы.

Расчетный объем переработки песков составляет 180 тыс.м^3. Загрузка песков в бункер прибора будет производиться погрузчиком LIEBHERR 556

Схема обогащения промприборов предусматривает обводнение, дезинтеграцию и грохочение песков в грохоте-дезинтеграторе барабанного типа с отделением фракции –20 мм, и последующее обогащение подрешетного продукта на шлюзах мелкого наполнения.

Шлюза застилаются резиновыми рифлеными ковриками и перекрываются трафаретами лестничного типа.

Расчет извлечения и потерь металла при промывке песков, произведенный в соответствии с “Временной инструкцией по нормированию технологических потерь золота на промывочных приборах”, Магадан, 2003 г.

Контроль качества извлечения, осуществляемый путем оперативного и систематического опробования хвостов промывки согласно нормативным документам, возлагается на геолого-маркшейдерскую службу участка.

Сполоск будет производиться один раз в сутки. Доводка концентрата осуществляется на головной секции шлюзов, а окончательная обработка концентрата – на существующем ШОФ поселка Холодный.

Промывочные приборы для россыпного золота: ПБШИ-50, ПБШИ-100, ПГШИ-50, ПГШИ-100, ПБО-50, ПБО-100. См Таблицы 6

.

Таблица 6.Обогатительные комплексы на основе бочечно-шлюзового промывочного прибора ПБ-100

Техническая характеристика	ПБ - 50	ПБ- 100
Производительность, $м^3$/ч, не менее	50	100
Способ дезинтеграции исходной горной массы	Размыв в скруббер-бутаре	
Максимальная крупность валунов, мм	500	500
Удаление гали	Отвалообразователь (стакер)	
Диаметр скруббер-бутары, м Длина глухого става, м Длина сеющего става, м	1,3 3,1 5,4	1,6 3,3 7,2
Шлюзы мелкого наполнения (ШМП), шт	6	12
Длина и ширина ШМП, м	9 x 0,8	
Площадь улавливания, $м^2$	43,2	86,4
Технология обогащения	шлюзовая	
Доводка отсадочного концентрата производится на ШДУ - 2		
Масса установки без ШДУ, т	24	37

Таблица 7. Обогатительные комплексы на основе гидромониторной и гидровашгердной установок и шлюзового промывочного прибора ПГШ

Техническая характеристика	ПГШ - 50	ПГШ - 100
Производительность, $м^3/ч$	50	100
Способ дезинтеграции исходной горной массы	Размыв струей гидромонитора на столе гидровашгерда	
Максимальная крупность валунов, мм	500	
Способ удаление гали	Разваловка бульдозером	
Площадь грохрчения, $м^2$, не менее На гидровашгерде На гидрогрохоте	 10 10	 14 20
Классы грохочения, мм На гидровашгерде На гидрогрохоте	 40-100 5-12	 40-100 5-12
Площадь улавливания, $м^2$ Шлюз глубокого наполнения (ШГН) Шлюз мелкого наполнения (ШМП) Контрольный шлюз (КШ)	 3 43,2 3	 6 86,4 6
Технология обогащения	Шлюзовая двухстадиальная	
Масса установки без ШДУ, т	24	37

Таблица 8. Обогатительные комплексы на основе бочечно-отсадочного промывочного прибора ПБ

Техническая характеристика	ПБО - 50	ПБО - 100
Производительность, $м^3/ч$	50	100
Способ дезинтеграции исходной горной массы	Размыв в в скруббер-бутаре	
Максимальная крупность валунов, мм	500	
Удаление гали	Отвалообразователь(стакер)	
Диаметр скруббер-бутары, м Длина глухого става, м Длина сеющего става, м	1,3 3,1 5,4	1,6 3,3 7,2
Основная отсадочная машина	YT7750-4	YT7750-

		9
Количество камер, шт. Площадь решет, м^2 Количество машин, шт.	4 13,2 1	
Перечистная отсадочная машина	ЛТ1-2	ЛТ1-2
Количество камер, шт. Площадь решет, м^2 Количество машин, шт.	4 2 1	4 2 2
Технология обогащения		
Доводка отсадочного концентрата производится на ШДУ – 2		
Масса установки без ШДУ, т	24	37

Почти каждый год появляются сведения о том, что разработан новый промывочный прибор для россыпного золота. Общее их количество перевалило за полсотни . В связи с этим мы нередко задаемся вопросом: «какой промывочный прибор выбрать?». На встречный вопрос: «а какое в Вашем месторождении золото?» могут ответить: — «золото россыпное». А на попытку уточнить: «крупное золото или мелкое?» отвечают: «разное: мелкое и крупное». Такие ответы абсолютно правильные, но для выбора промывочного прибора недостаточные.

Золото во всех россыпных месторождениях действительно россыпное и частицы золота разной крупности — от долей миллиметра до сантиметра и более. Мельчайшие золотинки неразличимы глазом, а крупные (самородки) весят до нескольких килограммов и даже десятков килограммов. Частицы золота различаются не только по размеру, но и по форме. Часто они зернистые, поэтому россыпное золото в художественной литературе иногда называют «золотой песок», но встречаются также плоские и чешуйчатые золотинки. Золото — металл ковкий, поэтому в руслах рек под ударами камней оно может расплющиваться в тончайшие чешуйки. Форма золотин влияет на их подвижность: зернистое золото, даже мелкое, оседает в потоке, а чешуйчатое золото, даже крупное, легко переносится. Чешуйчатые золотины плавают по поверхности воды, так как не могут преодолеть ее

поверхностное натяжение. Среди россыпного золота нередко встречаются сростки с породой. По сравнению с чистым золотом сростки имеют небольшую плотность (6-9 г/см^3), поэтому легко переносятся потоком и не удерживаются на шлюзах обогатительных приборов. Варианты ситового золота в Таблице 9.

Табл.9. Варианты ситового состава золота россыпных месторождений

Размер фракции, мм	Выход фракций для объектов, %			
	Россыпь 1	Россыпь 2	Россыпь 3	Россыпь 4
менее 0,25	69,6	11,0	0,4	0,5
0,25-0,50	25,7	31,0	0,8	2,4
0,50- 1,0	4,0	29,8	33,1	7,6
1.0-2.0	0,7	17,8	50,2	14,0
2,04.0	-	8,4	7,5	18,0
4,0-8,0	-	2,0	8,0	11,0
более 8,0	-	-	-	46,5
Крупность, Ме, мм	0,18 (весьма мелкое)	0,63 (мелкое)	1,31 (среднее)	-
Уплощенность, У, мг	1,2 (чешуйчатое)	4,1 зернистое)	4,3 (зернистое)	2,8 (пластинчатое)

Многообразие размеров и форм золота в россыпях делает сложным создание универсального промывочного прибора, извлекающего любые его формы и разновидности, к тому же из любых песков, поэтому известия о новом чуде техники, решающем все проблемы, воспринимаются с некоторой долей сомнения. В принципе, схема универсального промывочного прибора известна. Исходные пески разделяют по крупности на несколько фракций, и каждую фракцию обрабатывают на оптимальном для нее обогатительном оборудовании. Самородки извлекают самородкоуловителем, крупное и среднее зернистое золото — на шлюзе глубокого наполнения, мелкое золото — на отсадочных машинах, концентрационных столах и центробежных

концентраторах; чешуйчатое (плавучее) улавливают из технологической воды с помощью специального барботажного концентратора (ЦБК). Для извлечения золота из сростков с породой шлихи измельчают в рудной мельнице. На завершающих операциях для извлечения золота из концентратов используют плавку или цианирование.

Описанная схема извлечения золота абсолютно реальна технически, всё оборудование хорошо известно, испытано и выпускается российскими и зарубежными заводами. Однако, когда дело доходит до экономических расчетов, то оказывается, что универсальный прибор — слишком сложный и дорогой для подавляющего большинства месторождений. Ориентировочно цена такого замечательного универсального прибора будет порядка 30-40 млн.руб. Кроме того, он будет "неподъемным", массой порядка 200 тонн. Фактически это будет стационарная фабрика. Переставлять с места на место ее будет сложно. Значит, пески придется возить, то есть нести транспортные расходы..

Менее дорогими являются специализированные промывочные приборы, разработанные под определенные типы россыпей и золота. Они значительно проще и дешевле универсального прибора, однако эффективны только в конкретных условиях. Цена специализированных приборов колеблется от 1 до 20 млн.руб. При большом предложении выбор оптимального прибора является задачей, которую целесообразно решать на основе объективных данных о конкретном месторождении и расчетов. К сожалению, нередко решения принимаются без должного обоснования, под действием рекламы.

Рекламные материалы изучать полезно, это позволяет найти интересные разработки. Однако необходимо учитывать, что цель рекламы — привлечь внимание потенциального покупателя. С этой целью товар показывают с лучшей стороны, и в рекламе подчеркиваются исключительно положительные его свойства. Хорошая реклама не врет, но никогда не заостряет внимание на недостатках и ограничениях. Точно также опытный

продавец красноречиво рассказывает о замечательных свойствах товара. Например, о том, что его агрегат извлекает из песков «все золото». Возможно, это правда. Но продавец может не уточнить, что «все золото» будет получено в бедном промпродукте, и выход этого промпродукта составит 5 т в сутки. Купив агрегат, придется решать проблему, что с этим промпродуктом делать? Стоит ли приобретать еще какое-то оборудование и нести дополнительные затраты или положить купленное на склад? В любом случае капиталовложения и текущие расходы окажутся больше, чем ожидалось.

Также продавец может предложить замечательный промприбор – легкий, дешевый, с низким водопотреблением при высокой производительности. Но он не будет заострять внимание на том, что общая длина бочки (скруббера вместе с сеющей частью) всего 3 м, а перфорация бочки — 10 мм. Такой прибор может применяться при промывке чистых речников без примеси глины, однако об этом в рекламном проспекте, скорее всего, не сказано.

Примеры ситовых анализов (см.табл.5) взяты из базы данных, накопленной по результатам исследований в различных регионах Магаданской области. По этим анализам видно, насколько сильно отличаются россыпи по гранулометрическому составу золота. В россыпи 1 большая часть золота (69,6%) мельче 0,25 мм, а золота крупнее 1,0 мм в этой россыпи почти нет (меньше 1%), о самородках вообще говорить не стоит. За несколько лет промышленной добычи на такой россыпи может встретиться один самородок массой 15-20 г.

В россыпи 2 золото несколько крупнее, чем в россыпи 1. Большая его часть относится к фракциям 0,25-2,0 мм, а мельче 0,25 мм — всего 11%. В песках вероятны мелкие самородки (до 100 г). Россыпи с аналогичным гранулометрическим составом золота характерны для Читинской области, Куларского района (Якутия), Баунтовского района (Бурятия) и др.

Совершенно другое золото в россыпях 3 и 4. В них практически нет фракций мельче 0,25 и 0,5 мм, и большая часть золота крупнее 1 мм. Россыпи с золотом средней крупности (как в россыпи 3) типичны для Магаданской области и центральных районов Якутии, но нередко встречаются в других регионах.

В россыпи 4 почти половина золота крупнее 8 мм. Такие россыпи называют самородковыми. В России (да и в мире) их сравнительно немного, 5-10%. Они известны на Южном Урале, в Бодайбинском районе Иркутской обл., Оймяконском и Сусуманском районах, Якутии, в Магаданской области. В то же время, есть регионы, в которых самородковых россыпей нет. Примером может быть Читинская область где имеются сведения всего о нескольких самородках массой более 1 кг.

На различия в крупности золота, к сожалению, часто не обращают внимания, что приводит к ошибкам в решении практических задач. Можно привести множество примеров на эту тему, как по крупному, так и по мелкому золоту. Например, около полувека назад известный и уважаемый специалист-обогатитель Магаданского института ВНИИ-1 разработал машину для улавливания самородков золота из гали драг и промприборов. Однако он считал, что самородки есть везде, поэтому опытный образец самородкоулавливающей машины был установлен на драге без должного геологического обоснования. За год работы машина не извлекла ни одного самородка, после чего была демонтирована

Эта неудача не только принесла прямые убытки, но и на долгие годы остановила работы в перспективном направлении.

Несравненно больше сделано попыток извлекать мелкое золото из россыпей, в которых его нет. Наиболее яркой была история с центробежными концентраторами в 90-х годах прошлого века. Хорошая рекламная кампания убедила многих приобрести их, но надежды получить значительный прирост золота за счет мелких фракций, которые «потерял примитивный шлюз», в большинстве случаев не оправдались. Никаких

претензий к продавцам и рекламе в таком случае быть не могло, так как продавец не обязан выяснять, имеется ли у покупателя мелкое золото, а центробежные концентраторы, несомненно, отличные машины.

По уплощенности золота россыпные месторождения также отличается весьма существенно. В нижней строке таблицы 1 приведена характеристика уплощенности золота, представляющая собой среднюю массу золотин фракции 0,5-1,0 мм. В россыпи 1 масса золотин этой фракции составляет 1,2 мг, а в россыпи 3 такие же по размеру золотины имеют массу в несколько раз больше — 4,3 мг. Соответственно, в россыпи 1 золото уплощенное (чешуйчатое), в россыпях 2 и 3 — зернистое, а в россыпи 4 среднее по уплощенности. Крупность золота и уплощенность не связаны между собой, то есть золото бывает «мелкое зернистое», а также «мелкое чешуйчатое», «крупное зернистое» и «крупное чешуйчатое». Россыпи с чешуйчатым золотом довольно многочисленные, часто они располагаются вдали от коренных источников и входят в группу «косовых» россыпей.

Нетрудно понять, что если золото в россыпи чешуйчатое, то прибором ПГШ со шлюзом глубокого наполнения его извлечь не удастся. Для такого золота нужен более сложный прибор и сложная технология извлечения золота из шлиховых концентратов.

Для исключения ошибок в выборе оборудования, целесообразно при описании месторождений пользоваться конкретными гранулометрическими характеристиками золота. Приближенно их можно оценить по аналогии с известными месторождениями и основываясь на общих геологических сведениях о районе работ. Совершенно неизученных районов на земле уже практически не осталось, поэтому информация, скорее всего, имеется. В общих чертах крупность золота определяется типом коренных источников. По близко расположенным отработанным или разведанным россыпям, вероятно, можно найти в архивах ситовые анализы золота. В целом, по геологическим сведениям о районе можно сделать предварительный вывод о

вероятных характеристиках золота и не слишком сильно ошибиться в выборе обогатительного оборудования.

Более точно характеристики золота определяются по ситовым анализам.. На основании ситового анализа можно сделать расчет потерь золота и выбрать оптимальный по величине потерь промывочный прибор.

По данным ситового анализа можно решать и другие практические задачи. В частности они дают важную информацию для оценки техногенных россыпей. Если имеются сведения о приборе, которым мылась первичная россыпь и среднем содержании в песках, то, зная ситовый анализ золота, можно посчитать потери, которые были допущены при промывке песков и, соответственно, определить содержание в эфельных отвалах. Такая оценка несравненно надежнее, общих рассуждений о том, что шлюзовые приборы не улавливают мелкое золото, поэтом в техногенной россыпи его должно быть много. Подобные рассуждения нередко приводят к дорогостоящим ошибкам, когда ожидания не оправдываются.

Таким образом, прежде чем выбрать промывочный прибор, желательно получить геологическую информацию о месторождении: какое в нем золото, какие пески (их глинистость и валунистость), количество в песках тяжелых минералов и их свойства. Если данных нет, лучше пригласить геолога и провести опробование, чтобы их получить.

2.2.Сведения о промывочном приборе ПБ- 50, ПБ – 100.

Промывочный прибор бочечный шлюзовой ПБШ- 100.
предназначен для промывки и обогащения песков россыпных месторождений полезных ископаемых, малообводненных, с большим содержанием мелкого золота. Прибор обеспечивает эффективное извлечение золота крупностью от 0,1мм до 20 мм, обмыв и складирование в отвал гальки и валунов размером до 350 мм.

Отличительные особенности грохота:

— обогатительная часть, за счет более равномерного распределения пульпы по декам (секциям) шлюза обеспечивается повышенное извлечение металла;

— двухфракционное или трехфракционное (самородкоулавливатель) обогащение.

— в загрузочном бункере предусмотрен механизированный сброс валунов с колосниковой решетки.

— сокращена высота остова.

— для наблюдения за работой и обслуживания механизмов предусмотрена кабина оператора, а также специальные площадки, устанавливаемые вокруг грохота-дезинтегратора.

Подача песков осуществляется одним из 2-х способов:

— погрузчиком;

— бульдозером.

Возможны 2 варианта установки грохота:

— непосредственно в забое полигона;

— на отвале вскрыши.

В полный комплект поставки входят:

— грохот-дезинтегратор бочечный ГДБ-100;

— установка насосная 12 НДС на электрическом приводе (110 кВт, 250 кВт, 315 кВт или высоковольтные 6000 В), или установка насосная 12 НДС на дизельном приводе (ЯМЗ 238Д турбо);

— шлюз без механического подъема трафаретов с комплектом резиновых ковров.

— шлюз крупных фракций (самородкоулавливатель);

— доводочный шлюз ШД-400.

Таблица 10. Техническая характеристика ПБ -100

Производительность прибора, часовая техническая, $м^3/ч$	100

Грохочение	Двухфракционное/трехфракционное
Обогащение	Однофракционное/двухфракционное
Частота вращения бочки, об/мин.	14,2
Размер перфорации внутреннего грохота, мм	Ø50
Размер перфорации внешнего грохота, мм	Ø20 / Ø30
Максимальная крупность валунов, подаваемых в бочку, мм	350
Расход технологической воды, $м^3$/ч	до 220
Мощность двигателя, кВт	30
Частота вращения вала двигателя об/мин	1450
Объем загрузочного бункера, $м^3$	8
Масса, т	18,4

Таблица 11.Обогатительные комплексы на основе бочечно-шлюзового промывочного прибора ПБ- 50, ПБ- 100

Техническая характеристика	ПБ- 50	ПБ - 100
Производительность, $м^3$/ч, не менее	50	100
Способ дезинтеграции исходной горной массы	Размыв в скруббер-бутаре	
Максимальная крупность валунов, мм	500	500
Удаление гали	Отвалообразователь (стакер)	
Диаметр скруббер-бутары, м Длина глухого става, м Длина сеющего става, м	1,3 3,1 5,4	1,6 3,3 7,2
Шлюзы мелкого наполнения (ШМП), шт	6	12
Длина и ширина ШМП, м	9 x 0,8	
Площадь улавливания, $м^2$	43,2	86,4
Технология обогащения	-	
Доводка отсадочного концентрата производится на ШДУ - 2		
Масса установки без ШДУ, т	24	37

Таблица 12.Обогатительные комплексы на основе гидромониторной и гидровашгердной установок и шлюзового промывочного прибора ПГШИ

Техническая характеристика	ПГШИ - 50	ПГШИ - 100
Производительность, $м^3/ч$	50	100
Способ дезинтеграции исходной горной массы	Размыв струей гидромонитора на столе гидровашгерда	
Максимальная крупность валунов, мм	500	
Способ удаление гали	Разваловка бульдозером	
Площадь грохрчения, $м^2$, не менее На гидровашгерде На гидрогрохоте	 10 10	 14 20
Классы грохочения, мм На гидровашгерде На гидрогрохоте	 40-100 5-12	 40-100 5-12
Площадь улавливания, $м^2$ Шлюз глубокого наполнения (ШГН) Шлюз мелкого наполнения (ШМП) Контрольный шлюз (КШ)	 3 43,2 3	 6 86,4 6
Угол наклона шлюзов, град	7	
Технология обогащения	Шлюзовая двухстадиальная	
Масса установки без ШДУ, т	24	37

Таблица 13. Обогатительные комплексы на основе бочечно-отсадочного промывочного прибора ПБО

Техническая характеристика	ПБО - 50	ПБО - 100
Производительность, $м^3/ч$	50	100
Способ дезинтеграции исходной горной массы	Размыв в в скруббер-бутаре	
Максимальная крупность валунов, мм	500	
Удаление гали	Отвалообразователь(стакер)	
Диаметр скруббер-бутары, м	1,3	1,6

Длина глухого става, м Длина сеющего става, м	3,1 5,4	3,3 7,2
Основная отсадочная машина	YT7750-4	YT7750-9
Количество камер, шт. Площадь решет, м^2 Количество машин, шт.	4 13,2 1	9 29,7 1
Перечистная отсадочная машина	JT1-2	JT1-2
Количество камер, шт. Площадь решет, м^2 Количество машин, шт.	4 2 1	4 2 2
Технология обогащения	отсадочная	
Доводка отсадочного концентрата производится на ШДУ – 2		

Оптимальные рекомендуемые режимы работы промывочно-обогатительного оборудования: Шлюз мелкого наполнения ШГМ Угол 0,10-0,12-нагрузка песками(эфельная фракция) на 1 м ширины шлюза 8-12 м^3/ч, расход воды 30-40 л/с. На приборах ПГБ уклон шлюза мелкого наполнения 0,08-0,10. Поверхностная скорость потока пульпы 1,7-2,0 м/с.

Шлюз глубокого наполнения (типа ШГ)

Оптимальная нагрузка песками при расходе воды 200-220л/с на 1 м ширины шлюза и уклона 0,10-0,12 составляет соответственно 30 и 40 м^3 /ч, а при расходе воды 280-300 л/с и тех же уклонах – 35-50 м^3/ч. Поверхностная скорость потока пульпы 2,9-3,2 м/с.

Оптимальные режимы работы скрубберов (барабанных грохотов) приведены в таблице 14

Таблица 14. Оптимальные режимы работы скрубберов (барабанных грохотов)

Показатель	МПД-6М ДС-53	ПКС-1-700 АСК-1-700	ПКС-1-1200 АСК-1-1200	ПБШ-40 ГДБ-40	ПКБ Ш-50 ГДБ-50	ПКБ Ш-100 ГДБ-100-20/60	ПБШ-10 ГДБ-10	ПБШ-20 ГДБ-20	ПГБ-75 АБГ-20
Пропускная способн	40	45	75	40	50	100	10	20	75

ость $м^3/ч$									
Частота вращения грохота, об/мин	20	13-15	15,5	19	19	16	22,6	19	19
Угол наклона грохота, …^{0}	3-3,5	2,5-3	3	3	3	3	3	3	3
Максимальная крупность питания, мм	250	600	600	300	300	350	250	300	Регламентируется гидроэлеваторм
Отношение Ж:Т (по объёму	От 3:1 До 5:1	От 3:1 До 5:1	От 3:1 До 5:1	От 3:1 До 5:1	От 3:1 До 5:1	От 3:1 До 5:1	От 3:1 До 5:1	От 3:1 До 5:1	То же
Грохочение	Двухфракц.	Трехфракц.	Трехфракц.	Двухфракц.	Трехфракц.	Трех факц.	Двухфракц.	Двухфракц.	Двухфракц.
Размер подрешетной фракции, мм	-30	-20 +20-60	-30	-20 +20-60	-20; 60 +20-50	-30	-30	-30	-20
Мощность двигателя, кВт	14	17	30	15	15	30	5	7,5	11

Часовая производительность промывочого прибора за время чистой работы должна определяться по количеству подач бульдозера в приемный бункер и фиксации времени подачи песков на обработку –процесс промывки и обогащения .Средний объем песков одной подачи бульдозера определяется маркшейдерским замером объема выемки песков с полигона в течении 10-15 дней и общим количеством подач бульдозера за это время .

При прекращении подачи песков в течении более 15 мин водяные насосы должны отключаться ,так как поступление воды на шлюзы без материала в течении длительного времени приводит к вымыванию ранее осевших в постели шлюза частиц золота .

Углы наклона шлюзов , барабанных грохотов и скрубберов должны устанавливаться инструментальным замером при монтаже промывочных приборов в соответствии с паспортной характеристикой и технологическими требованиями для конкретного случая и периодически (не реже 10 дней) проверяться обогатительной и маркшейдерской службой с помощью измерительных приборов в процессе эксплуатации промприбора. Обнаруженные проседания опор и искривления шлюзов должны быть немедленно ликвидированы.

Длинна армированной части шлюза должна соответствовать технологическому режиму каждого типа промывочного прибора .

Сполоск шлюзов и съем концентратов должны производиться не реже одного раза в сутки. По каждому обрабатываемому месторождению должны быть данные по ситовому составу золота в исходных песках, которые определяются при геологоразведочных работах согласно стандарту СТП 43-34-3-78 и уточняются(ежемесячно)по результатам ситового анализа извлекаемого на промприборе металла по методике.

Содержание золота в галечных и эфельных отвалах должно определяться оперативным опробованием

2.3 Промывка песков

Промывка песков будет осуществляться промывочными приборами ПБ-100 (3 ед.)

1 стоянка трёх промприборов на полигоне №5 для промывки песков этого же полигона на вскрышных отвалах с промывкой в отработанное пространство по замкнутому циклу. Объем промывки составит 247 тыс. $м^3$.

Всего планируется 1 стоянка трёх промывочных приборов с забором воды с отрабатываемых полигонов. Загрузка песков в бункера приборов будет производиться непосредственно погрузчиками Komatsu W-420.

Уборка хвостов промывки от промприбора производится бульдозером Komatsu D-65 или погрузчиком Komatsu W-420 с размещением в отвалы на отработанной площади или площади отстойников.

Объёмы работ приведены в таблице 15

Таблица 15. Объёмы работ по обогащению песков

№№ п.п.	Наименование работ	Объем работ, тыс. $м^3$
1	Подача песков на промприбор погрузчиком	247
2	Промывка песков	247
3	Уборка хвостов промывки бульдозером (расстояние 40м), 60% от объёма промывки	247*60%/100=148

Монтаж промывочных приборов осуществляется согласно типовым проектам. До начала монтажных работ производится подготовка и планировка площадки под узлы и агрегаты промприборов, сооружаются подъездные пути, отсыпаются площадки для размещения оборудования и грузоподъёмных средств. Сборка отдельных узлов промприбора и агрегатов производится с помощью болтовых соединений или посредством сварки в соответствии с паспортом завода изготовителя. Всего будет произведено 3 монтажа-демонтажа. Технологический режим обогащения песков приведён в табл. 16.

Таблица 16. Технологическая карта извлечения золота

№№ п.п.	Показатели	Ед.изм	ПБ-100
1	Производительность по твердому	$м^3$/час	100
2	Перфорация грохота	мм	30/20
4	Тип трафарета		лестничный
5	Тип мягкого покрытия шлюза		резиновые коврики
6	Площадь шлюзов	кв. м	29,8
7	Режим обогащения по твердому	(Т / Ж)	1/10
8	Нагрузка на кв. метр шлюза	$м^3$/час	3,3-3,5

9	Способ сполоска	ручной	1 или 2 раза в сутки
10	Извлечение	Расчет-ное	в зависимости от крупности

Пески в талых грунтах будут разрабатываться производится бульдозерами Komatsu D-375 с последующей зачисткой производится бульдозером Komatsu D-65, в мёрзлых, бульдозерами Д-375 (6) затем фронтальным погрузчиком производится бульдозером Komatsu W-420 погружаться в автосамосвалы БеЛАЗ-7540В, 7547.

Выемка песков производится послойно на всю мощность пласта (в среднем до 2,63 м). тыс.м^3.

2.4 Расчет технологических потерь при добыче и обогащении песков.

Нормативные технологические потери при обогащении песков рассчитаны в соответствии с «Инструкцией по нормированию технологических потерь золота на промывочных приборах», г. Магадан, 2014г., и отражены в «Техническом проекте на разработку месторождения р. Берелех в интервале разведочных линий 1610 – 1860».

Извлечение золота в целом по отрабатываемым месторождениям составит 92,6%. Таким образом, нормативные технологические потери принимаются в проекте равными 100% - 92,6% = 7,4%.

Обогащение песков

Исходя из технологических свойств песков, планируемых Объёмов промывки, наличия у предприятия оборудования, ПРГР предусматривается использование промывочных приборов

ПБ -100 в количестве до трёх, в разные месяцы работы.

Расчётный объем переработки песков составляет 247 тыс.м^3.

Загрузка песков в бункер прибора будет производиться погрузчиком Komatsu W-420

Схема обогащения промприборов предусматривает обводнение, дезинтеграцию и грохочение песков в грохоте-дезинтеграторе барабанного типа с отделением фракции –20/30 мм, и последующее обогащение под решётного продукта на шлюзах мелкого наполнения.

Шлюза застилаются резиновыми рифлёными ковриками и перекрываются трафаретами лестничного типа.

Расчет извлечения и потерь металла при промывке песков, произведённый в соответствии с “Временной инструкцией по нормированию технологических потерь золота на промывочных приборах”, Магадан, 2013 г.

Контроль качества извлечения, осуществляемый путём оперативного и систематического опробования хвостов промывки согласно нормативным документам, возлагается на геолого-маркшейдерскую службу участка.

Сполоск будет производиться один раз в сутки. Доводка концентрата осуществляется на головной секции шлюзов, а окончательная обработка концентрата – на существующем ШОФ посёлка Холодный.

Объёмы работ и календарный график отработки месторождения

При составлении графика учитывались следующие факторы:

Количество и тип планируемого оборудования.

Производительность оборудования, достигнутая за последние годы.

Сезонный характер работ, обусловленный климатическими условиями района.

Круглосуточный режим работы на протяжения всего периода двумя сменами по 11 часов.

Время работы оборудования с учётом времени на обслуживание – 20 часов в сутки.

Общая продолжительность периода работ 264 суток (1 марта – 20 ноября).

Продолжительность промывочного сезона 124 суток (20 мая – 20 сентября).

2.5. Расчет работы насосных установок и потребления электроэнергии.

Подача воды на промывочные приборы будет осуществляться насосными установками, входящими в комплект промприборов.
В течение сезона будет задействовано от 4 до 14 насосных установок.

Таблица 17. Основные показатели и производительность насосных установок

Марка насоса	Количество установок	Производительность, Q -м^3/час	Привод насоса	Высота подъёма Н-м	Время работы, час
ДНУ	2	1250	дизельный	63	4200
1Д 1600-90	5	1000	электрический	40	12600
1Д630-90а	1	550	электрический	74	2100
1Д630-90	2	500	электрический	38	7000
1Д630-90	4	470	электрический	30	2800

По опыту работ 2005-2019гг. в весенний период приток дренажных вод на полигоны не значительный и только с середины мая, значительно увеличивается до настоящих паводков в конце июля, начала августа и уравновешивается до наступления морозов в октябре месяце. Расчет работы насосных установок приведён в таблице 18

Таблица 18. Календарный расчет работы насосных установок и потребления электроэнерги.

Всего потребуется электроэнергии для осушения полигонов и промывки

Марка насоса	Количество установок	Производительность, Q -м^3/час	Высота подъема Н-м	Время работы, час	Мощность насоса кВт	Потребление тыс. Квт/час
1Д 1600-90	5	1000	40	12600	160	2 016 000
1Д630-90	1	550	74	2100	200	420 000
1Д630-90	2	500	38	7000	90	630 000
1Д630-90	4	470	30	2800	75	210 000
Итого	12					3 276 000

песков в сезоне

3 276 тыс. кВт/час

3. ОХРАНА ТРУДА

3.1 Промышленная безопасность и охрана труда

Проектная документация на разработку месторождения представлена
а) Техническим проектом промышленной разработки месторождения р. Берелёх в интервале разведочных линий 1610 – 1860 » - далее ППР,
б) ежегодными планами развития горных работ.
ППР разработан в соответствии с действующими нормативными актами и прошёл все необходимые экспертизы и согласования.

Ежегодные планы развития горных работ, разработанные на основе ППР, в соответствии с законодательными и нормативными требованиями в области охраны недр, промышленной безопасности и охраны окружающей среды, определяют направление развития горных работ, объёмы добычи, нормативы потерь и прочие условия на конкретный период (год) работ.
«План развития горных работ на 2020 г.» составлен в соответствии с требованиями действующей «Инструкции по согласованию годовых планов развития горных работ» (Постановление Госгортехнадзора России № 85 от 24.11.99г.).

Расчётные углы откосов уступов и бортов полигонов, ширина предохранительных берм и рабочих площадок обеспечивающие безопасные условия работы. На предприятии имеются лицензии на все выполняемые виды деятельности. Горные работы на месторождении сопровождаются геолого-маркшейдерским обслуживанием в соответствии с разработанными и согласованными с Магаданским управлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Производственные объекты обеспечены всей необходимой нормативной технической документацией, регламентирующей ведение работ.

На предприятии разработано положение о системе управления промышленной безопасностью, включающее положение о производственном контроле. Производственный контроль осуществляется путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного производства работ.

ИТР, участвующие в разработке проектной документации и занятые на выполнении горных работ, имеют соответствующую квалификацию и достаточный опыт работ, а также в установленные сроки проходят проверку знаний в Федеральной службе по технологическому, экологическому и атомному надзору на знание соответствующих правил безопасности.

Работники: К работе на производственных объектах допускаются лица, удовлетворяющие соответствующим квалификационным требованиям и не имеющие медицинских противопоказаний к указанной профессии. Кроме того, все лица, занятые на горных работах, проходят предварительное обучение по профессиям. По промышленной безопасности в соответствии с установленными программами и инструкциями. Оборудование, принятое для выполнения основных и вспомогательных работ, в т. ч. иностранного производства (автосамосвалы, бульдозеры, экскаваторы, автопогрузчики), соответствует горно-геологическим условиям месторождения, серийно изготавливаются заводами, сертифицировано, допущено к эксплуатации на открытых горных работах и соответствует требованиям промышленной безопасности.

К работам повышенной опасности и в опасных зонах допускаются наиболее опытные работники после дополнительного инструктажа и выдачи наряда-допуска.

Все трудящиеся обеспечиваются спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, исправным инструментом. Бытовое и санитарно-гигиеническое

обслуживание работников на базе участка (баня, душ, сушилка для спецодежды и др.) в отличном состоянии и регулярно функционируют. Организовано пятиразовое питание. Для отдыха сотрудников имеется спортивный комплекс, волейбольная площадка, бассейн.

Обеспечение промышленной безопасности при эксплуатации электроустановок. Обеспечение промышленной безопасности на горных работах при эксплуатации электроустановок проводится в соответствии с требованиями, изложенными в " Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок ", " Инструкции по безопасной эксплуатации электроустановок в горнорудной промышленности " (РД 06-572-03) ", "Инструкции по безопасной эксплуатации электроустановок открытых горных работ" (М., НПО ОБТ, 1996), других нормативных документах.

Обеспеченность объектов горных работ

Необходимой технической документацией и технологическими картами:

1) участок горных работ обеспечен правилами и инструкциями пользования и техники безопасности при эксплуатации электроустановок;

2) на участке горных работ ежегодно составляется схема электроснабжения, нанесённая на план горных работ;

3) на участке горных работ имеется принципиальная однолинейная схема с указанием силовых сетей, электроустановок, рода тока, характеристик электроустановок и электросетей;

4) на участке горных работ ежегодно составляются графики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, плановых проверок устройств защитного отключения и заземляющих устройств;

5) на участке горных работ имеются списки лиц, имеющих право выдачи нарядов на производство работ в электроустановках.

Соблюдение установленного порядка допуска

Порядок допуска рабочих и специалистов к работе с электроустановками и соблюдение установленного порядка переаттестации персонала:

1) к работе с электроустановками не допускаются лица, не достигшие 18-летнего возраста;

2) персонал, допущенный к работе с электроустановками, в обязательном порядке проходит медицинское освидетельствование;

3) лица из электротехнического персонала имеют теоретическую и практическую подготовку и соответствующее удостоверение;

4) периодическая проверка знаний персонала по технике безопасности производится в следующие сроки: для персонала непосредственно обслуживающего действующие установки

1 раз в год, для ИТР - 1 раз в 3 года.

Обеспечение порядка контроля

За состоянием заземляющих и защитных устройств, для определения технического состояния заземляющего устройства периодически производятся: внешний осмотр видимой части заземляющего устройства, осмотр с проверкой цепи между заземлителем и заземляемыми элементами.

Измерение сопротивления заземляющего устройства, проверка цепи фаза-нуль. Для определения технического состояния защитных устройств, производятся: испытания изоляции вторичных цепей,

внешний осмотр состояния аппаратуры защиты, проверка установок и времени их срабатывания,

опробование действия.

Организация ремонтных работ в электроустановках

Выполнение при этом технических и организационных мероприятий по безопасности работ, обеспечению надлежащего контроля качества ремонта электрооборудования и электрических сетей.

Техническое обслуживание и ремонт электроустановок включает:

1) ежесменный осмотр обслуживающим персоналом: проверка исправности ограждений и систем смазки-охлаждения,

степень загрязнения и нагрева корпуса и подшипников, состояние щёточного устройства и поверхности коллектора, отсутствие искрений и оплавлений, чистка и регулировка отдельных элементов;

2) периодический осмотр обслуживающим персоналом под руководством энергетика участка не реже одного раза в два месяца: проверка надёжности крепления и подтяжка всего крепежа электрической машины, продувка и протирка от пыли и грязи доступных частей машины без ее разборки,

зачистка контактных колец и коллектора, регулировка щёточного механизма и замена щёток,

восстановление изоляции перемычек и выводных концов, смена или добавление при необходимости смазки в подшипники, проверка плотности посадки и состояния соединительных полумуфт на валах электрической машины и механизма;

3) текущий ремонт, выполняемый электротехническим персоналом один раз в год:

частичная разборка электрической машины с устранением повреждённых мест обмотки без ее замены, промывка узлов и деталей, при необходимости пропитка и сушка обмоток,

пропитка обмоток лаком, промывка подшипников, замена смазки, проверка исправности крепления вентиляторов, шлифовка контактных колец, коллектора, при необходимости их проточка,

измерение сопротивления изоляции обмоток статора и ротора,

определение коэффициента абсорбции, при необходимости - сушка обмоток двигателей;

4) капитальный ремонт, осуществляемый по графику: восстановление заводских параметров с полной или частичной заменой обмоток, ремонтом или заменой вала ротора, измерение омического сопротивления обмоток, зазоров между статором и ротором, проведение испытаний повышенным напряжением.

Проведение своевременного технического освидетельствования.

Оборудование с истекшим нормативным сроком эксплуатации и вывод из эксплуатации оборудования, техническое состояние которого не соответствует требованиям промышленной безопасности

Проведение технического освидетельствования оборудования с истекшим нормативным сроком эксплуатации и вывод из эксплуатации оборудования, техническое состояние которого не соответствует требованиям промышленной безопасности, производится комиссией, назначенной приказом директора по производству предприятия. Комиссия производит техническое освидетельствование оборудования с проверкой его параметров: общее техническое состояние,

состояние изоляции, замер сопротивлений, зазоров и прочее. По результатам технического освидетельствования составляется заключение, где также приводятся карты ремонтов, о пригодности оборудования к дальнейшей эксплуатации с указанием срока последующего освидетельствования или его вывода из эксплуатации и списании.

3.2 Мероприятия по безопасному ведению работ, план предупреждения и ликвидации аварий

Условия применения и выбор основных вариантов комбинированной разработки карьерных и шахтных полей месторождений определяются проектом, выполненным специализированной организацией с учетом конкретных горно - геологических, гидрогеологических и других природных условий месторождения, безопасности ведения горных работ и эффективности производства.

При комбинированной разработке месторождений полезных ископаемых горные работы должны осуществляться по специальному проекту, который наряду с принятыми техническими решениями должен содержать:

– анализ особенностей горно - геологических, горно - технических, гидрогеологических и технологических условий комбинированной разработки месторождения;
– обоснование производственной (технической) возможности и технико - экономической целесообразности комбинированной разработки месторождения;
– параметры карьерного и шахтного полей с запасами руды, намечаемые к отработке открытым и подземным способами;
– границы зон влияния подземных разработок (опасных сдвижений, обрушения, воронкообразования);
– мероприятия по безопасному ведению горных работ, функции и ответственность инженерно - технических служб рудника.

Комбинированная (совмещенная) разработка месторождений представляет собой все разновидности сочетания открытых работ по взаимосвязанным технологическим схемам в пространстве и во времени при отработке запасов минерального сырья в пределах одного месторождения.

К комбинированной разработке месторождений относятся:

ведение открытых и подземных горных работ с совмещением в пространстве по вертикали или по горизонтали в пределах одного месторождения;

Основные факторы, представляющие опасность при комбинированной (совмещенной) разработке месторождений, обуславливаются степенью взаимного влияния и технологической взаимосвязи открытого и подземного способов разработки. Наибольшая степень взаимного влияния и технологической взаимосвязи происходит при одновременном ведении открытых и подземных работ, совмещенных в одной вертикальной плоскости; наименьшая степень - при последовательной и раздельной отработке карьерного и шахтного полей, совмещенных в горизонтальной плоскости.

При проектировании, строительстве и эксплуатации горнодобывающих

предприятий с комбинированной (совмещенной) разработкой месторождения должны учитываться следующие основные факторы, определяющие специфические условия и представляющие опасность при ведении горных работ:

- изменение физико - механических свойств массива горных пород при эксплуатации месторождения, процессы сдвижения и деформации горных пород в зоне влияния подземной разработки с образованием зон сдвижения земной поверхности, трещин, воронок и провалов;
- склонность месторождения и массива горных пород или их части к горным ударам;
- нарушенность массива горных пород подземными выработками, наличие пустот отработанных камер и блоков в контуре карьера;
- неблагоприятное воздействие массовых взрывов в карьере и подземном руднике (сейсмическое воздействие на перераспределение напряжений в массиве горных пород, возможности загазованности горных выработок ядовитыми продуктами массовых взрывов, выброса горной массы в карьер при ведении подземных взрывов и т.д.);
- наличие аэродинамических связей между открытыми и подземными горными работами при комбинированной разработке месторождения;
- возникновение пожаров при совмещенной разработке месторождений полезных ископаемых, склонных к самовозгоранию;
- внезапные прорывы воды в горные выработки карьеров и шахт;
- влияние климатических условий района на отработку запасов в зоне карьера.

При проектировании, строительстве и эксплуатации горно - рудных предприятий с комбинированной (совмещенной) разработкой должны учитываться основные факторы, представляющие опасность при ведении горных работ:

- подработанность массивов горных пород, слагающих борта карьера;
- наличие подземных пустот в границах и под дном карьера;

– воздействие подземных массовых взрывов вблизи границ карьера;
– воздействие массовых взрывов на карьере на состояние подземных горных выработок; наличие аэродинамических связей между карьером и подземным рудником; обводнение подземных горных выработок, исключение прорывов в подземные горные выработки паводковых и ливневых вод.

На маркшейдерских планах и разрезах должны быть нанесены все горные выработки, границы открытого очистного пространства на подземных работах, отработанные камеры, границы поверхностного контура зоны обрушения, разведочные и контрольные наблюдательные скважины и репера, а также зоны обводненных горизонтов, положение зумпфов водоотливных установок с указанием отметок дна зумпфа, водоводов, изоляционных перемычек в дренажных подземных выработках, предотвращающих проникновение ядовитых газов из карьера в подземные выработки. При планировании развития горных работ в карьере на маркшейдерских планах должны быть нанесены границы погашения дренажных выработок на конец планируемого периода.

Производство открытых горных работ в зонах ранее выполненных подземных работ и имеющих пустоты (не заложенные камеры и др.), а также в зонах обрушения, должно осуществляться по специальному проекту, согласованному с генеральным проектировщиком. Запрещается размещение горного оборудования в пределах опасной зоны. Границы опасной зоны должны выноситься на местность маркшейдерской службой и быть обозначены ограждающими знаками. Работа горно - транспортного оборудования в зоне обрушения допускается после усадки породы, опробования подошвы уступа путем контрольного бурения и положительного заключения геолого - маркшейдерской службы предприятия. Для каждого рабочего уступа - выемочного блока на основе маркшейдерской документации должен составляться паспорт буро - взрывных работ с учетом фактического положения кровли выработанного

пространства (по результатам разведочного бурения) и утверждаться техническим руководителем карьера. При этом толщина потолочины должна обеспечивать безопасное размещение и работу на ней карьерного оборудования. Если по данным наблюдений (включая визуальное) будет выявлена опасность обрушения потолочины, работы должны быть прекращены, а люди и механизмы удалены в безопасное место до ликвидации аварийной ситуации. На ликвидацию аварийной ситуации должен быть согласован проект и разработаны мероприятия по технике безопасности, утвержденные техническим руководителем карьера. При комбинированной (совмещенной) разработке месторождения вскрышные пустые породы могут быть использованы: при развитии подземных работ вблизи предельного контура карьера для закладки отработанных камер; для размещения в зоне обрушения подземного рудника с принятием необходимых мер, исключающих попадание пород вскрыши в зону выпуска руды при подземных работах.

При размещении пород вскрыши в активной зоне обрушения должен систематически осуществляться инструментальный маркшейдерский и геологический контроль за процессом сдвижения горных пород и земной поверхности в границах опасной зоны. Во "Временных мероприятиях по обеспечению безопасности горных работ при комбинированной разработке месторождений" должны быть указаны предельно допустимые деформации сдвижения горных пород для конкретной опасной зоны. При работах в зонах возможных обвалов или провалов, вследствие наличия подземных выработок или карстов, должны быть приняты специальные меры, обеспечивающие безопасность работы (передовое разведочное бурение, отвод на время взрывания горных машин из забоев, находящихся вблизи зоны возможного обрушения и т.д.). При этом необходимо вести тщательные маркшейдерские инструментальные наблюдения за состоянием бортов и почвы карьера. При обнаружении признаков сдвижения пород работы должны быть прекращены и могут быть возобновлены только по специальному проекту организации

работ, утвержденному руководителем предприятия. При ведении открытых горных работ в активной зоне действующих подземных работ необходимо проведение своевременного ремонта и поддержания транспортных коммуникаций во избежание их нарушения в связи со сдвижением и просадкой подошвы уступов карьер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте «Выбор промывочного прибора для разработки россыпного месторождения», р. Челбанья и р. Сылгыбыстах приведены и разработаны технические и технологические решение по промывке песков и выбора промывочного прибора. Нужно учесть горногеологические условия месторождения, характеристику месторождения, а так же климатические условия того региона в котором проводятся горные работы. В проекте приведены технические характеристики промывочных приборов, ситовые анализы месторождений, режимы работы различных приборов. Опираясь на все эти данные мы и выбираем промывочный прибор. Для данного месторождения , учитывая глинистость песков выбраны приборы бочечные (ПБ-100 и ПБ-50). Которые в лучшей степени работают на глинистых месторождениях, используя минимальные затраты на электроэнергию и не требуют огромного количества воды для промывки.

Выбрать промывочный прибор это наиболее ответственная операция. В общем комплексе горных работ по добыче металла из россыпей является промывка песков. И верно подобранный промывочный прибор является гарантом хорошего результата.

Правильная организация труда и соблюдение технологии процесса промывки обеспечивает нормальную работу всего предприятия в деле выполнения производственной программы по максимальному извлечению металла, снижению себестоимости, увеличению производительности труда и эффективному использованию механизмов.

Соблюдение технологии процесса промывки песков сводится к выполнению элементарных требований правил эксплуатации отдельных механизмов и агрегатов с учетом характера промываемых песков, равномерной подачи их и обеспечения соответствующего водного режима.

Персонал, занятый на обслуживании промывочных приборов, должен хорошо-знать и всегда помнить основные положения и правила эксплуатации приборов

Выбор рационального типа промприбора (со шлюзовой, отсадочной, комбинированной или развитой технологиями обогащения песков) определяется с учетом вещественного состава песков, их промывистости, содержания глины, гранулометрической характеристики, ситового состава ценного компонента и его морфологии. Компоновка обогатительного оборудования осуществляется в зависимости от рельефа местности. Все промприборы оснащаются новейшим оборудованием: отсадочными машинами, гидроциклонами, песковыми и водяными насосами. Так же в проекте, в разделе 3 «Охрана труда» рассмотрены меры по повышению безопасности труда рабочих и улучшению условий труда. Проводятся мероприятия по безопасному ведению работ, составлен план предупреждения и ликвидации аварий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Проект разработки россыпного месторождения р. Челбанья. ООО ООО«Карьер Челбанья»

1. Ю.М. Исаев. Гидравлика и гидропневмопривод, учебник, М, Академия, 2016 г.
2. И.С. Веригин. Компрессорные и насосные установки. Учебное пособие , М, Академия, 2012
3. Ю.Д. Сибикин, Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий - М.: ИРПО, 2016.
4. В.Ф. Замышляев, Техническое обслуживание, ремонт горного оборудования- М.: Академия, 2017.
5. В.С.Квагинидзе. Монтаж, демонтаж, ремонт, апробирование и техническое обслуживание механической части машин, узлов и механизмов распределительных устройств. Учебник, М, Академия, 2016 г.
6. Анистратов Ю.И. Технология открытых горных работ , учебник - М.: ООО НТЦ «Горное дело», 2015
7. Гришко А.П., Шелоганов В.И. Стационарные машины и установки учебное пособие для вузов – М.: Издательство МГУ, 2014 г
8. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров учебник.-6-е изд., доп. и перераб. - М: Издательство МГУ, 2017
9. Квагинидзе В.С., Петров В.Ф., Корецкий В.Б. и др. Эксплуатация карьерного оборудования , учебное пособие для вузов. - 2-е изд.-2017
10. Хазин М.Л. Эксплуатация горного оборудования, учебник. - М: Издательство МГУ, 2015 г
11. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий, учебник.-2-е изд.-2015
12. Чеботаев Н.И. Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ, учебник.-2-е изд.-2016

13. Ялтонец И.М Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Часть 3. Гидромеханизированные и подводные горные работы - Книга1: Разработка пород гидромониторами и землесосными снарядамиучебник для вузов/И.М., Ялтонец. - М.: Издательство «Мир горной книги», 2016

14. Ковчик Б.К. Компьютерная программа расчета потерь золота с эфелями промывочных приборов. Золотодобыча, №132, 2019

15. Промывочные приборы производительностью от 8 до 550 м^3/ч.. Иркутск, Иргиредмет, 70 с, 2018

16. Бажбеук-Меликов Н.К. Извлечение крупных фракций металла при промывке золотосодержащих песков. Магадан, Труды ВНИИ-1, 2013, с. 459-477

17. Кавчик Б.К. Ситовый анализ и определение гранулометрических характеристик россыпного золота. Иркутск, Иргиредмет, 2018, 15 с.

18. Серый Р.С. Оценка эффективности работы шлюзовых промывочных приборов при отработке месторождения с мелким и пластинчатым золотом / Р.С. Серый, В.С. Алек-сеев, П.П. Сас // Золото и технология. – 2015. – №1 (27). – С. 104-107.

19. Вайсберг Л.А. Просеивающие поверхности грохотов / Л.А. Вайсберг, А.Н. Картавый, А.Н. Коровников. – СПб.: ВСЕГЕИ. – 2015. – 252с.

20. Серый Р.С. Снижение потерь золота на шлюзовых промывочных приборах при отработке труднообогатимых россыпей / Р.С. Серый // Маркшейдерия и недропользование. – 2014. – № 6 (74). – С. 20-22

21. Сас П.П. Экспериментальные исследования потерь россыпного золота на приборе ПГШ-II-50 / П.П. Сас // Золотодобыча. – 2014. – № 10 (191). – С. 18

22. Инструкция по нормированию технологических потерь золота при промывке золотосодержащих песков на промывочных приборах. – Магадан: Кордис, 2014.

23. Замятин О.В Расчет потерь золота с эфелями промывочных приборов по данным ситовых анализов / О.В. Замятин, Б.К. Кавчик // Золотодобыча. – 2018. – № 2(111). – 16 с.
24. Фоменко Т.Г. Гравитационные процессы обогащения полезных ископаемых / Т.Г. Фоменко. – М:. Недра, 2018. – 332 с.
25. Рациональные методы извлечения золота из техногенного минерального сырья россыпных месторождений / В.С. Литвинцев [и др.] // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2016. – № 1. – С. 190-194.
26. Хрусталев Е. Обзор золотодобывающей отрасли России за 2018-2019 годы / Е. Хрусталев // Золото и технология. – 2018. – №2 (28). – С. 20-24
27. Литвинцев В.С. О ресурсном потенциале техногенных золотороссыпных месторождений / В.С. Литвинцев // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2017. – № 1. – С . 97–104.
28. Замятин О.В., Кавчик Б.К. Расчет потерь золота с эфелями промывочных приборов по данным ситовых анализов. Золотодобыча, №111, с.9–16, 2008
29. Лавров Н.П., Милентьев В.В., Умрихин Ф.Ф. Инструкция по нормированию технологических потерь золота при промывке золотосодержащих песков на промывочных приборах. Магадан: Кордис, с.19, 2017г.