

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет Инженерно-физический
Кафедра Геология и природопользования
Специальность 21.05.02 – «Прикладная геология»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав.кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
« _____ » _____ 2022 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение разведки техногенных образований
россыпного золота в долинах ручья Бургали Левые и реки Олонгро (Зейский
район, Амурская область)

Исполнитель

студент группы 815-узс _____ А.А.Федоряк
подпись, дата

Доцент, к.г.н. Руководитель _____ Е.Г.Мурашова
подпись, дата

Консультанты:

по разделу безопасность
и экологичность проекта

профессор, д.г.-м.н. _____ Т.В. Кезина
подпись, дата

по разделу экономика
профессор, д.г.-м.н.

_____ И.В. Бучко
подпись, дата

Нормоконтроль

ст. преподаватель _____ С.М. Авраменко
подпись, дата

Рецензент

Главный геолог _____ П.А.Дремлюга
подпись, дата

Благовещенск 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Инженерно-физический факультет
Кафедра Геология и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
« ____ » _____ 2022г.

ЗАДАНИЕ

К дипломному
проекту студента Федоряк Андрея Андреевича

1. Тема дипломного проекта: Проект на проведение разведки техногенных образований россыпного золота в долинах ручья Бургали левые и реки Олонгро (Зейского района, Амурской области)

(утверждено приказом от 07.02.2022 № 228-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 15.06.2022

3. Исходные данные к дипломному проекту: Геологическое строение района. Данные проведенных ранее поисковых и оценочных работ

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальный раздел.

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.)

5 рисунков, 16 таблиц, 4 графических приложения, 26 литературных источника.

1. 6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов) обща, геологическая, методическая и производственная части – Д.В. Юсупов; экономическая часть – И.В. Бучко; безопасность и экологичность – Т.В. Кезина

7. Дата выдачи задания 17.12.2021

Руководитель дипломного проекта Мурашова Елена Георгиевна доцент к.г.н
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) _____ 27.12.2021

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит страниц , 5 рисунков, 16 таблиц, 3 графических приложения , 26 литературных источника.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ВСКРЫША, ГОРНАЯ МАССА, ТЕХНОГЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ, РАЗВЕДОЧНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ПОЛИГОН, РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО, ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ РАЗРАБОТКА,ПРОМПРИБОР,ЗАПАСЫ.

Объект изучения: Техногенные образования на реке Олонгро и левые Бургали.

Цель проекта : является изучение техногенных (ранее нарушенных добычей) объектов россыпного золота на предмет выявления промышленной россыпной золотоносности.

В результате проведения опытно-промышленной разработки техногенных образований (отходов производства прошлых лет) от проходки разведочно-эксплуатационных полигонов планируется получить прирост запасов золота россыпного **категории С₁** в количестве **62,0 кг** с объемом горной массы 620 тыс. м³, **категории С₂** в количестве **157,2 кг**, объем горной массы составит 1572 тыс. м³. Прирост категории С₁ будет погашен попутной добычей при обработке валовых проб, отобранных из РЭПов.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение | 6 |
| 1 Общая часть | 7 |
| 1.1 Физико-географическая характеристика долины р.Олонгро Зейского района | 7 |
| 2 Геологическая часть | 12 |
| 2.1 Геологическое строение района | 12 |
| 2.2 Стратиграфия района | 12 |
| 2.3 Геологическое строение и изученность долины р.Олонгро | 14 |
| 2.4 Магматизм и метаморфизм | 17 |
| 2.5 Тектоника района | 17 |
| 2.6 Описание месторождений полезных ископаемых в долине р.Олонгро | 18 |
| 2.7 Характеристика потенциальной россыпи в долине р. Олонгро | 21 |
| 3 Методическая часть | 23 |
| 3.1 Выбор и обоснование комплекса работ | 23 |
| 3.2 Выбор и обоснования комплекса работ... | 26 |
| 3.3 Порядок проведения опытно-промышленной разработки | 28 |
| 3.4 Порядок проходки разведочно-эксплуатационных полигонов | 30 |
| 3.5 Вскрытие разведочно-эксплуатационных полигонов | 30 |
| 3.6.1 Опробовательские работы | 32 |
| 3.6.2 Опробование разведочно-эксплуатационных полигонов | 35 |
| 3.6.3 Геологическая документация | 37 |
| 4 Производственная часть | 39 |
| 4.1 Вскрышные работы | 39 |
| 4.2 Добыча и обогащение горной массы | 40 |
| 4.3 Горно-подготовительные работы | 41 |
| 4.4 Прочие горно-подготовительные работы | 45 |
| 4.4.1 Разведочные работы | 46 |
| 4.4.2 Параметры отвалов | 49 |
| 4.4.3 Опробовательские работы | 53 |
| 5 Охрана труда и окружающей среды | 57 |
| 5.1 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности | 63 |
| 5.2 Охрана растительного и животного мира, рыбных ресурсов | 64 |
| 5.3 Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства | 66 |
| 6 Экономическая часть | 70 |
| 7 Морфология техногенного золота р .Олонгро и левые Бургали ,проблемы его извлечения | 73 |
| Заключение | 80 |
| Библиографический список | 82 |

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

| Номер приложения | Наименование чертежа | Масштаб | Кол-во листов |
|------------------|--|-----------|---------------|
| 1 | Геологическая карта района | 1:200 000 | 1 |
| 2 | Схема расположения проектных выработок | 1:2000 | 1 |
| 3 | Экономический лист | 1:1000 | 1 |

ВВЕДЕНИЕ

Целью работ является изучение техногенных (ранее нарушенных добычей) объектов россыпного золота на предмет выявления промышленной россыпной золотоносности.

В результате проведения опытно-промышленной разработки техногенных образований (отходов производства прошлых лет) от проходки разведочно-эксплуатационных полигонов планируется получить прирост запасов золота россыпного категории C_1 в количестве 62,0 кг с объемом горной массы 620 тыс. м³, категории C_2 в количестве 157,2 кг, объем горной массы составит 1572 тыс. м³. Прирост категории C_1 будет погашен попутной добычей при обработке валовых проб, отобранных из РЭПов.

1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЛИНЫ р.ОЛОНГРО И ЛЕВЫЕ БУРГАЛИ ЗЕЙСКОГО РАЙОНА

Район проектируемых работ расположен на южных отрогах Станового хребта, в бассейнах р. Унаха и ее правого притока р. Олонгро .

По административному делению площадь работ входит в состав Зейского района Амурской области и располагается в пределах листа N-52-VII, масштаба 1:200000 .

Рельеф территории среднегорный с выположенными водоразделами, относительные превышения вершин которых над поймами рек составляют 150-300 м. Абсолютные отметки колеблются от 365 до 700 м. Наиболее высокие – 500-700 м – на юге. Склоны водоразделов сравнительно пологие и обычно наклонены под углом 10-20°. Расчлененность рельефа местности обусловлена интенсивной эрозионной деятельностью современной гидросети.

Главной водной системой района является р. Унаха с правым притоком р. Олонгро, в бассейнах которых осуществлялась разведка и разработка золотоносных россыпей.

Река Унаха берет начало со Станового хребта и впадает в Зейское водохранилище. Протяженность ее 240 км, течет с севера на юг и только в самой нижней части (от устья р. Иликан) резко отклоняется к востоку. Ширина русла р. Унаха колеблется от 50 до 120 м. Река протекает по асимметричной корытообразной долине, ширина которой на участках максимального сужения составляет 100-200 м, в наиболее расширенных местах – 500-700 м.

Река Олонгро имеет протяженность около 80 км. Русло извилистое с многочисленными перекатами, достигает ширины 50-60 м. Скорость течения водного потока при среднем уровне воды составляет 4-6 км/ч. Ширина долины в нижнем и среднем течении - 100-500 м, в верхнем – 100-300 м.

Для долин рек Унаха и Олонгро характерно наличие большого количества резких излучин, благодаря чему часто подмывается один из бортов,

который становится очень крутым, или даже отвесным. Противоположный склон долин на таких участках очень пологий, в виде увала.

Режим рек и ручьев в районе зависит от количества атмосферных осадков. В засушливые времена года реки мелеют, а после дождей уровень воды в них резко поднимается, и они превращаются в бурные полноводные потоки. В зимний период для гидросети характерно почти повсеместное развитие наледей, мощность слоя льда в которых на отдельных участках достигает 2-3 м. Вскрытие рек происходит обычно в начале мая, ледостав – в конце октября.

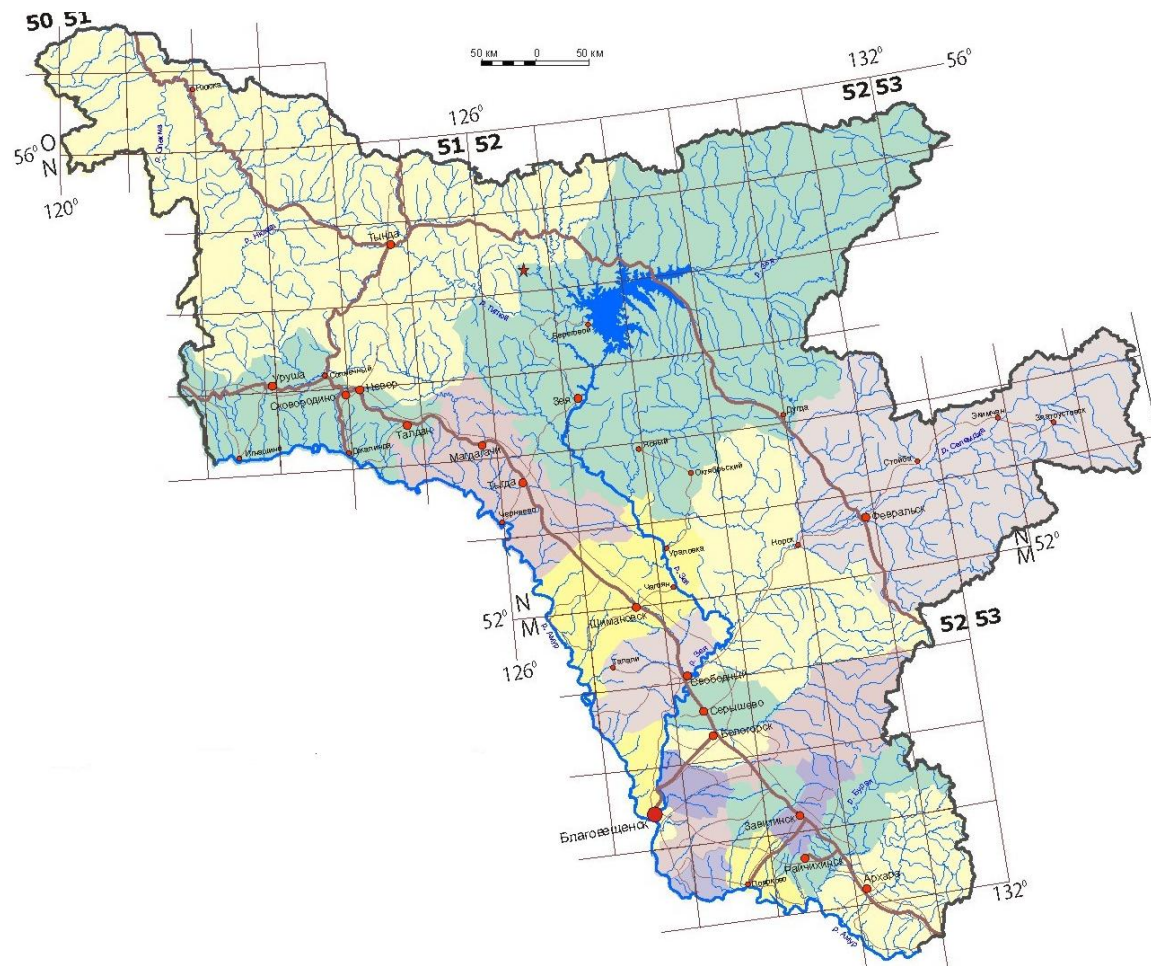


Рисунок 1 – Обзорная карта. Схема размещения объекта проведения работ Бургали Левые, Олонгро. Масштаб 1:200000.

Климат района резко континентальный. Лето - короткое, жаркое, зима – продолжительная, холодная. Среднегодовая температура воздуха $-5,3$ °С. Максимальная температура достигает $+35$ °С, минимальная -50 °С. Среднее годовое количество атмосферных осадков составляет 490 мм, максимум их приходится на июль-август месяцы. Снег выпадает во второй половине октября. Глубина снежного покрова составляет в среднем 0,8-1,0 м. Таяние снега завершается в конце апреля. Район расположен в зоне распространения многолетней мерзлоты. Талики развиты вдоль современного русла и на участках, пораженных эксплуатационными работами. Сезонное оттаивание многолетней мерзлоты неравномерное. К концу лета, в зависимости от литологического состава рыхлых отложений, наличия торфяного и мохового покрова и ряда других факторов, оно составляет от 0,5 м до 3 м.

По климатическим условиям район приравнен к Крайнему Северу.

Древесная растительность представлена преимущественно лиственницей. В меньшем количестве произрастает сосна, береза, осина. Иногда в долинах рек встречается ольха и тополь.

Ближайшими населенными пунктами являются п. Кировский, расположенный в 50 км к юго-востоку и связанный грунтовой автодорогой с районным центром г. Зея и ж.-д. ст. Дипкун БАМа, расположенная в 23 км к северо-востоку.

В экономическом отношении район освоен очень слабо. Сельское хозяйство не развито. Главное место в экономике принадлежит золотодобывающей промышленности, осуществляющей разработку золотоносных россыпей.

Долины р. Олонгро и руч. Бургали Левые покрыты, в основном, малопродуктивными лиственничными насаждениями преимущественно 4 бонитета, что связано с наличием по их днищам кочковатой мари, где наблюдается осоковая растительность с редким кустарником (ерником) и отдельно растущими на повышениях рельефа лиственницами и белыми березами.

Почвенный покров по долинам р. Олонгро и руч. Бургали Левые представлен, в основном, маломощными мерзлотными дерново-подзолистыми (буро-таежными) почвами с низким содержанием органических веществ и загрязненных корнями деревьев. Средняя мощность растительного (грубого дернового) слоя не превышает 10 см. Данные почвы распространены по бортам долин. Непосредственно по поймам водотоков наблюдаются таежные торфянисто-глеевые почвы, характеризующие незначительной мощностью неразложившегося грубой структуры торфа. Указанные почвы имеют неструктурный состав и низкую продуктивность (исключительно малое количество питательных веществ – фосфора и калия), обусловленную мерзлотными процессами. Подстилающими горизонтами этих почв являются разнозернистые илисто-песчаные и торфянистые отложения.

На техногенных площадях, нарушенных ранней отработкой и занимающих практически всю территорию проектируемых работ, верхний дерновой и торфяной горизонты смешаны с нижними слоями.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА

2.1 Геологическое строение района

Район проектируемых работ расположен на южных отрогах Станового хребта, в бассейнах р. Унаха и ее правого притока р. Олонгро .

По административному делению площадь работ входит в состав Зейского района Амурской области и располагается в пределах листа N-52-VII, масштаба 1:200000 .

Рельеф территории среднегорный с выположенными водоразделами, относительные превышения вершин которых над поймами рек составляют 150-300 м. Абсолютные отметки колеблются от 365 до 700 м. Наиболее высокие – 500-700 м – на юге. Склоны водоразделов сравнительно пологие и обычно наклонены под углом 10-20°. Расчлененность рельефа местности обусловлена интенсивной эрозионной деятельностью современной гидросети.

2.2 Стратеграфия района

Участок недр располагается в пределах Иликан-Унахинского золотоносного узла Дамбукинского золотоносного района (Мельников, Полеванов, 1990 г.). Район расположен в пределах Становой складчато-блоковой системы. На площади широко развиты породы раннего докембрия – гнейсы, кристаллосланцы с прослоями амфиболитов, кварцитов и мраморов джигдалинской и талгинской свит архея и гранитоиды раннеархейского древнестанового комплекса. В устье руч. Бургали Левые они перекрыты вулканогенно-осадочными породами и вулканитами нижнемеловой бомнакской свиты. Разрывные нарушения имеют северо-восточное и северо-западное простирание. В долинах водотоков распространены четвертичные аллювиальные пойменные и террасовые отложения, нарушенные золотодобычными работами прошлых лет.

Ширина россыпи составляет 60-120 м. Россыпь приурочена к руслу и лишь местами отстоит от него на расстояние 20-30 м. Долина в пределах

контура промышленных запасов поражена многолетней мерзлотой на 81 %. Мощность рыхлых отложений колеблется от 2,5 до 6,5 м. Мощность галечников – 2,0-4,0 м. Мощность массы колеблется от 2,0 до 6,2 м. Мощность пласта от 0,6 до 3,0 м, в среднем 1,3 м.

Содержание золота на пласт изменяется в пределах от 184 мг/м³ до 2330 мг/м³. Средняя мощность торфов составляет 4,2 м. Содержание химически чистого золота в торфах не превышает 25 мг/м³. Крупность золота (табл. 1) характеризуется данными ситового анализа проведенного при эксплуатационных работах а/с «Зея» в 1990-1994 гг. на площади примыкающей ниже по течению р. Олонгро к разведанной в 2015 г. россыпи.

Таблица 1 - Данные ситового анализа

| Размер фракций золота | Процентное соотношение фракций |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Очень мелкое (0,22 мм) | 6,7 % |
| Мелкое (0,25-0,8 мм) | 85,2 % |
| Средней крупности (0,8-2,5 мм) | 8 % |
| Крупное (более 2,5 мм) | 0,1 % |

$$\Sigma = 100 \%$$

Как видно из таблицы, основную массу составляет мелкое золото.

Пробность золота принята согласно данным эксплуатации и составляет 824.

Генетически россыпь бассейна р. Олонгро относится к аллювиальной, долинной, ленточного типа современного возраста. Месторождение по сложности геологического строения и характеру распределения золота относится к III группе по классификации ГКЗ.

2.3 Геологическое строение и изученность района долины

р.Олонгро и левые Бургали

Участок недр располагается в пределах Иликан-Унахинского золотоносного узла Дамбукинского золотоносного района (Мельников, Полеванов, 1990 г.). Район расположен в пределах Становой складчато-блоковой системы. На площади широко развиты породы раннего докембрия – гнейсы, кристаллосланцы с прослоями амфиболитов, кварцитов и мраморов джигдалинской и талгинской свит архея и гранитоиды раннеархейского древнестанового комплекса. В устье руч. Бургали Левые они перекрыты вулканогенно-осадочными породами и вулканитами нижнемеловой бомнакской свиты. Разрывные нарушения имеют северо-восточное и северо-западное простирание. В долинах водотоков распространены четвертичные аллювиальные пойменные и террасовые отложения, нарушенные золотодобывочными работами прошлых лет.

Россыпь р. Олонгро открыта и эксплуатировалась до 1917 г. ямами и разрезами, добыто около 230 кг золота. В дальнейшем разведка проводилась в 1932, 1938, 1941 гг.

При проведении поисковых работ в 1965-1968 гг. в долине р. Олонгро была установлена россыпь золота с запасами категории C_2 – 660,8 кг., и рекомендована для проведения разведочных работ с целью подсчета запасов для дражной добычи.

В 1980-1981 гг. россыпь в нижнем и среднем течении р. Олонгро разведана шурфами, в результате чего подсчитаны запасы золота в количестве 377 кг. Запасы не утверждались, но были учтены Госбалансом на основании протокола НТС ПГО «Дальгеология» № 143 от 25.12.1982 г.

В 1990-1994 гг. россыпь отработана с/а «Зея», добыто 592 кг золота. По состоянию на 01.01.2014 г. прогнозные ресурсы золота долины р. Олонгро выше площади проведенной эксплуатации составляли: по категории P_1 – 156 кг., по категории P_2 – 72 кг.

В 2015 г. силами ООО «Эртон» были проведены геологоразведочные работы в верховьях р. Олонгро выше площади отработанной россыпи в интервале буровых линий №№ 57-70. Протяженность разведанной части россыпи составляет 1,4 км. при ширине от 60 до 120 м. (в среднем 76,6). Россыпь аллювиальная, мелкозалегающая, приурочена к центральной подрусловой части долины, а выше линии №67 частично к левому её склону.

Ширина россыпи составляет 60-120 м. Россыпь приурочена к руслу и лишь местами отстоит от него на расстояние 20-30 м. Долина в пределах контура промышленных запасов поражена многолетней мерзлотой на 81 %. Мощность рыхлых отложений колеблется от 2,5 до 6,5 м. Мощность галечников – 2,0-4,0 м. Мощность массы колеблется от 2,0 до 6,2 м. Мощность пласта от 0,6 до 3,0 м, в среднем 1,3 м.

Содержание золота на пласт изменяется в пределах от 184 мг/м³ до 2330 мг/м³. Средняя мощность торфов составляет 4,2 м. Содержание химически чистого золота в торфах не превышает 25 мг/м³. Крупность золота характеризуется данными ситового анализа проведенного при эксплуатационных работах а/с «Зея» в 1990-1994 гг. на площади примыкающей ниже по течению р. Олонгро к разведанной в 2015 г.

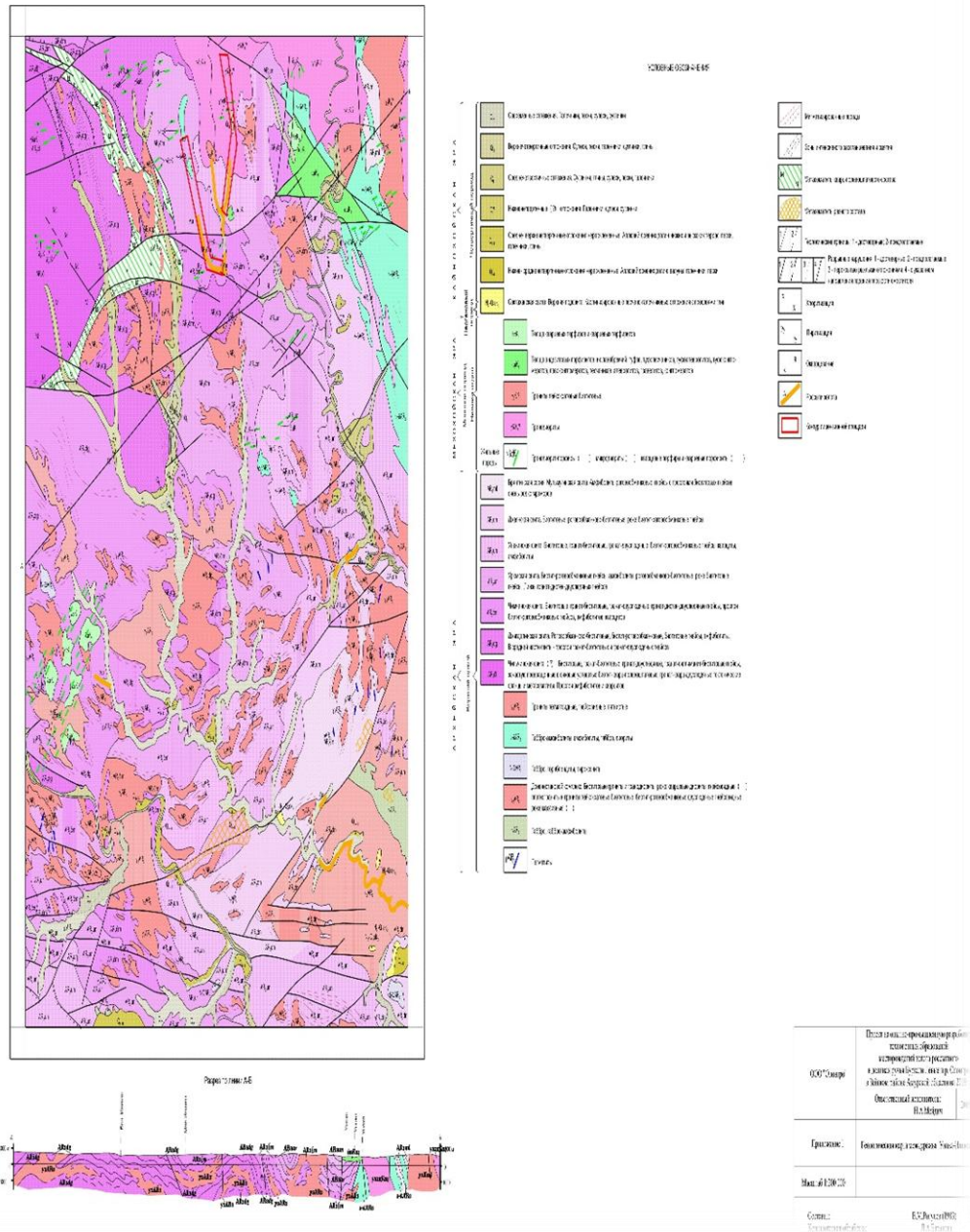


Рисунок 2 – Схема геологического строения долины р. Олонгро (фрагмент листа М 52-VI государственной геологической карты с дополнениями). Масштаб 1 : 200 000.

Генетически россыпь бассейна р. Олонгро относится к аллювиальной, долинной, ленточного типа современного возраста. Месторождение по сложности геологического строения и характеру распределения золота относится к III группе по классификации ГКЗ.

2.4 Магматизм и метоморфизм

Объект располагается в пределах-Унахинского золотоносного узла Дамбукинского золотоносного района (Мельников, Полеванов, 1990). Район расположен в пределах Становой складчато-блоковой системы. На площади широко развиты породы раннего докембрия – гнейсы, кристаллосланцы с прослоями амфиболитов, кварцитов и мраморов джигдалинской и талгинской свит архея и гранитоиды раннеархейского древнестанового комплекса.

В устье руч. Лев. Бургали (Бургали) они перекрыты вулканогенно-осадочными породами и вулканитами нижнемеловой бомнакской свиты. Разрывные нарушения имеют северо-восточное и северо-западное простирание (Петрук, 2001). В долинах водотоков распространены четвертичные аллювиальные пойменные и террасовые отложения, нарушенные золотодобывными работами прошлых лет. По руч. Дождливый и Бургали в конце XIX – начале XX вв. производились старательские золотодобывные работы.

2.5 Тектоника района

Территория листа располагается в Становой раннепротерозойской складчатой области и характеризуется сложным тектоническим строением. В пределах района отчетливо проявились протерозойская и мезозойская эпохи тектогенеза. Основные пликативные и значительная часть разрывных структур района сформировались в период протерозойской складчатости. В мезозое эти структуры были нарушены крупными глыбными подвижками, а в северной половине района в большинстве уничтожены внедрившимися массами гранитоидов.

Протерозойские складчатые структуры района в целом простираются

На северо-запад и характеризуются сочетанием куполовидных форм.

Иликано-Унахинская антиклиналь занимает северную часть территории листа. Она прослеживается в северо-западном направлении от ключа Черкес к верховьям р.Олонгро . В пределах района известны только

южное крыло и частично ядро антиклинали, сложенными породами джигдалинской свиты.

2.6 Описание месторождения полезных ископаемых в долине р.Олонгро и левые Бургали

Первые сведения о нахождении золота в бассейне р. Амур и р. Зея относятся к 1850-1851 гг. (экспедиция горных инженеров Кованько и Меглицкого), но первым открывателем некоторых из главных золотоносных районов (в т.ч. Дамбукинского) следует считать горного инженера П.П. Аносова (экспедиция 1857-1866 гг.). Его открытия послужили началом промышленного освоения Дамбукинского золотоносного района. Россыпь р. Уган (правый приток р. Зея) была первой в районе, из которой в 1876 году началась добыча золота. Освоение россыпей осуществлялось двумя золотопромышленными компаниями: Верхнеамурской и Соединенной Акционерной (Зейской). Россыпи быстро выявлялись, разведывались и наиболее обогащенные интенсивно эксплуатировались. До 1900 г. в Дамбукинском золотоносном районе было добыто 64 т золота.

К началу XX столетия наиболее богатые россыпи в районе начали истощаться, и золотодобыча стала падать. Поэтому крупные золотопромышленные компании стали передавать свои прииски в аренду мелким предпринимателям, которые начали осуществлять подработку бортов старых разрезов, отработку сохранившихся целиков и вторичный переыв отвалов. В это же время производятся поиски и отработка золотоносных террасовых и древних россыпей. При эксплуатации россыпных месторождений начинает внедряться механизированный способ отработки. Так, с 1907 г. по руслу р. Брянта разработка россыпи производится малолитражной драгой, а с 1922 г. по р. Ульдегит золотодобыча ведется гидравлическим способом.

Геологические исследования, более-менее систематически, начинают проводиться с конца позапрошлого столетия. В период с 1898 по 1914 гг. организуются маршрутные и площадные геолого-съёмочные работы

масштаба 1:240000 и 1:210000. Геологическое изучение бассейна верхнего течения р. Зeya и Зее-Гиллюйского междуречья осуществляли сотрудники Геологического Комитета Э.Э. Анерт, М.М. Иванов, П.Б. Риппас, Я.А. Макеров, А.И. Хлопонин и П.К. Яворовский. Полученные ими материалы были обобщены и опубликованы в работе «Геологические исследования золотоносных областей Сибири и Дальнего Востока». В ней приводятся детальные описания обнажений коренных пород и характеристика золотого промысла. Делаются попытки установления связи россыпного золота с первоисточниками. Так, одни исследователи отмечали пространственную связь наиболее обогащенных участков россыпей с амфиболитами, мусковитовыми сланцами, кварцитами, другие – с некоторыми темными разновидностями гнейсов, третьи считали первоисточником золота гранитную магму.

Кондиционные площадные геологические съемки начали осуществляться в районе в основном с 1958 г. На площади листа N-52-VII в период 1958-1961 гг. была произведена геологическая съемка масштаба 1:200000 под руководством Е.В. Ялынычева. Им была составлена кондиционная геологическая карта масштаба 1:200000.

На Зее-Гиллюйском междуречьи в 1958-1959 гг. партией № 16 Северной экспедиции производилась аэромагнитная и аэrorадиометрическая съемка масштаба 1:100000. В результате выполненных работ был выявлен ряд магнитных аномалий, связанных с докембрийскими амфиболовыми гнейсами, содержащими интенсивную вкрапленность магнетита и отдельные линзы железистых кварцитов. Объектов, пригодных для промышленного освоения, не выявлено.

По р. Олонгро и руч. Бургали Левые в конце XIX – начале XX веков проводились старательские золотодобычные работы.

Россыпь р. Олонгро эксплуатировалась в 1895-1929 гг. на протяжении 7,5 км от устья (территория приисков Дождливого и Митрофаниевского). На расстоянии 2,5 км от устья долина выработана открытыми разрезами, выше

еще на 5 км с перерывами – ямами.

В период 1892-1910 гг. добыто 154 кг учтенного золота. Данные о количестве добытого золота в период 1911-1929 гг. отсутствуют.

Россыпь разведывалась в 1885-1897, 1900-1946 гг.

Россыпь руч. Бургали Левые эксплуатировалась с перерывами до 1917 г. на протяжении 6,5 км ямами и разрезами, сведений о количестве добытого золота нет. Разведывалась в 1939 г. (Левыкин, 1949 г.).

В 1965-1968 гг. были проведены поисковые работы на россыпное золото Унахинской партией Дамбукинской экспедиции в бассейне нижнего течения р. Унаха. По р. Олонгро и руч. Бургали Левые были пройдены линии шурфов через 1500-2000 м. В долине р. Олонгро была установлена россыпь золота с запасами категории C_2 – 660,8 кг, при среднем содержании 335 мг/м³. Россыпь была рекомендована для проведения разведочных работ с целью выявления запасов для дражной отработки.

В аллювии руч. Бургали Левые установлено повышенное содержание золота, подсчитаны запасы 188, 2 кг при среднем содержании 184 мг/м³. Ввиду низкого содержания золота россыпь не рекомендована для промышленного освоения (Спицын, 1968 г.).

В 1980-1981 гг. Джагдалинским отрядом АКГРЭ в среднем и нижнем течении р. Олонгро проведены разведочные работы линиями шурфов через 135-280 м. Выявлена промышленная россыпь с запасами категории C_1 – 377 кг. Запасы не утверждались, были учтены госбалансом в 1982 г. (Рогулев, 1982 г.; Протокол НТС «Дальгеология» № 143 от 25.12.1982 г.).

Россыпь отработана в 1990-1994 гг. с/а «Зея» бульдозерно-гидравлическим способом, добыто 592 кг золота.

В 1981-1984 гг. Верхне-Брянтинским отрядом АКГРЭ в среднем и нижнем течении руч. Бургали Левые и Бургали Правые произведено сгущение поисковой сети и детальная разведка проходкой шурфов по сети 200-320x10-20 м. В результате выявлена россыпь с запасами золота для открытого гидравлического способа отработки в количестве 151 кг категории

C₁ (Шевченко, 1987 г.; Протокол ДВТКЗ № 292 от 29.12.1987 г.). Россыпь отработана ГМУ в 1989-1994 гг. с/а «Зея», добыто 701 кг.

На площади работ проводились тематические работы по прогнозной оценке россыпной золотоносности (Мельников, 1990 г.; Дербекко, 1993 г.; Ковтонюк, 1997 г.; Савенко, 2011 г.).

2.7 Характеристика потенциальной россыпи в долине р.Олонгро и левые Бургали

Начиная с 2015 г. силами ООО «Эртон» проводятся геологоразведочные работы в долине верховьев р. Олонгро:

- пройдено 6 буровых линий (69 скважин общим объемом 352 пог. м.) станком колонкового бурения УРБ-4Т (УГБ-50 шпиндельного типа на базе трелевочного трактора ТТ-4) с наружным диаметром буровой твердосплавной коронки 151 мм, запасной диаметр 132 мм;

- о контурена часть россыпи (1412 м), пригодная для промышленной отработки;

- по россыпи подсчитаны и представлены на утверждение запасы по шести блокам по категории C₁ – 100,8 кг.

По результатам геологоразведочных работ был составлен «Промежуточный отчет по результатам геологоразведочных работ, проведенных на месторождении россыпного золота р. Олонгро, правого притока р. Унаха, в Зейском районе Амурской области, с подсчетом запасов по состоянию на 15 октября 2015 г.» Объект «Олонгро».

20 февраля 2016 г. на Заседании Территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых, секция по Амурской области (ТКЗ Амурнедра) было рассмотрено заключение государственной экспертизы на «Промежуточный отчет по результатам геологоразведочных работ, проведенных на месторождении россыпного золота р. Олонгро, правого притока р. Унаха, в Зейском районе Амурской области, с подсчетом запасов по состоянию на 15 октября 2015 г.» (Объект «Олонгро». Лицензия БЛГ 02699 БР), представленный ООО «Эртон» и вынесено постановление о принятии на

государственный учет балансовых запасов россыпного золота категории С₁ по месторождению р. Олонгро для отдельной добычи по состоянию на 15.10.2015 г в количестве 100,8 кг (х.ч. золота) (Протокол ТКЗ Амурнедра № 1048 от 20 февраля 2016 г.).

С целью реализации добычных работ ООО «Эртон» был разработан «Технический проект на разработку месторождения россыпного золота верховьев р. Олонгро на 2016-2018 гг.» (далее - Техпроект) и согласован на заседании Территориальной комиссии по вопросам разработки месторождений полезных ископаемых отдела геологии и лицензирования Департамента по недропользованию по Дальневосточному федеральному округу по Амурской области (ТКР по Амурской области) (протокол №81/4 от 26.05.2016 г.).

В 2016-2017 гг. ООО «Эртон» разрабатывало месторождение россыпного золота верховьев р. Олонгро с проектными объемами горных работ, предусмотренных Техпроектом.

В 2016 г., согласно плану развития горных работ, на месторождении россыпного золота верховьев р. Олонгро, правого притока р. Унаха, были проведены добычные работы в контуре балансовых запасов по блокам 21–С₁, 22–С₁ и 23–С₁, в результате которых добыто 21,1 кг химически чистого золота.

В 2017 г. были проведены добычные работы в контуре балансовых запасов по блокам 24–С₁ и 25–С₁, в результате которых добыто 30,1 кг химически чистого золота.

В интервале разведочных линий Л-2 – Л-63 р. Олонгро, где проектируется проходка 5 РЭПов № № 101, 107, 109, 111, 113 в период с 1990 г. по 1994 г. промыто 1820 тыс. м³ горной массы, добыто 468,5 кг, в том числе технологические потери составили 95,1 кг

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основными задачами на опытно-промышленную разработку техногенных образований месторождения золота россыпного в долинах руч. Бургали Левые и р. Олонгро в Зейском районе Амурской области являются:

- анализ уровня добычи на основании сводных таблиц вывода сравнительных данных эксплуатации и разведки прииска «Дамбуки» и с/а «Зея» за 1990-1994 гг. и выбор мест заложения РЭПов;
- рациональное распределение разведочных выработок;
- выбор способа проходки и опробования РЭПов;
- выбор обогатительного оборудования для обработки валовых проб;
- снижение вредного воздействия деятельности предприятия на окружающую природную среду и проведение рекультивации;
- обеспечение безопасности труда и санитарно-гигиенических норм;
- экономические решения проекта.

3.1 Выбор и обоснование комплекса работ

Планируется произвести на данной площади проектируемых работ в интервале разведочных линий Л-2 – БЛ-70 р. Олонгро, где проектируется проходка 5 РЭПов № № 101, 113, 115, 117, 119 в период с 1990 г. по г. промыто 1820 тыс. м³ горной массы, добыто 468,5 кг, в том числе технологические потери составили 95,1 кг (табл. 1).

В интервале разведочных линий Л-2 – Л-34 руч. Бургали Левые, где проектируется проходка 4 РЭПов №№ 201, 203, 205, 209 в период с 1990 г. по 1994 г. промыто 480 тыс. м³ горной массы, добыто 165,3 кг, в том числе технологические потери составили 31,8 кг (табл. 1).

Таблица 2 - Выписка из сводных отчетных балансов запасов золота (форма 5-р) за 1990 -1994 гг. по прииску «Дамбуки» и с/а «Зея».

| Период экспл. годы | Способ отработк и | Интер. линий от-до | Площадь, тыс. м ² | Объем горн. массы, тыс м ³ | Сред. содер. г/м ³ | Добыча , кг | В т. ч. потери | |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------|----------------|-------------|
| | | | | | | | кг | % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| р. Олонгро | | | | | | | | |
| 1990 | гидравли ч. | 4-9 | 57,1 | 294,5 | 0,244 | 72,0 | 15,48 | 21,5 |
| 1991 | гидравли ч. | 9-14 | 65,3 | 311,0 | 0,339 | 105,5 | 21,2 | 20,1 |
| | | 42-47 | 62,3 | 202,5 | 0,217 | 43,9 | 8,82 | |
| 1992 | гидравли ч. | 14-20 | 43,2 | 513,0 | 0,279 | 143,0 | 30,0 | 21,0 |
| | | 47-52 | 23,4 | | | | | |
| 1993 | гидравли ч. | 20-26 | 44,3 | 189,1 | 0,263 | 49,8 | 10,11 | 20,3 |
| | | 52-55 | 36,6 | 109,1 | 0,311 | 33,9 | 6,88 | |
| 1994 | гидравли ч. | 24-26 | 8,2 | 21,6 | 0,301 | 6,5 | 1,27 | 19,6 |
| | | 24-40 | 104,1 | 474,2 | 0,181 | 85,9 | 16,83 | |
| Итого | | | 387,4 | 1820,5 | 0,257 | 468,5 | 95,1 | 20,2 |
| руч. Бургали Левые | | | | | | | | |
| 1990 | разд. откр. | 2-4 | 9,5 | 16,1 | 0,646 | 10,4 | 2,15 | 20,8 |
| 1991 | разд. откр. | 4-8 | 46,2 | 120,3 | 0,313 | 37,7 | 7,5 | 19,9 |
| 1992 | разд. откр. | 8-13 | 25,4 | 100,3 | 0,325 | 18,3 | 3,91 | 21,4 |
| 1993 | разд. откр. | 13-22 | 83,2 | 133,7 | 0,483 | 64,6 | 12,34 | 19,1 |
| 1994 | разд. откр. | 30-34 | 30,7 | 110,5 | 0,458 | 34,3 | 6,28 | 18,3 |
| Итого | | | 195,0 | 480,9 | 0,343 | 165,3 | 31,8 | 19,9 |

Таким образом, общее количество горной массы, пропущенной через промывочные установки за период 1990-1994 гг. составило 2300 тыс. м³, при этом добыто 633,8 кг золота. Среднее содержание россыпного золота в отходах производства должно составить не менее 0,06 г/м³. С учетом того, что разработка месторождений велась маломощными бульдозерами Т-130 и Т-170, техногенные образования повсеместно будут обогащаться за счет более тщательной зачистки плотика современной тяжелой техникой (тяжелый бульдозер Liebherr 764, одноковшовые гидравлические экскаваторы Komatsu РС 300) и тогда следует ожидать увеличения среднего содержания золота до 100 мг/м³.

На промывке песков в 1990-1994 гг. применялись промприборы ПГШ-50. При этом официально потери составили, в среднем, 19,9 %. Авторами настоящего проекта был произведен расчет ожидаемых технологических потерь для различных видов промывочных установок, исходя из крупности золота по данным ситового анализа для месторождений руч. Бургали Левые и р. Олонгро. Подсчет производился на сайте https://zolotodb.ru/gran_01 по методике Иргиредмета и ВНИИ-1 (таблица 3). Согласно полученным данным, при использовании ПГШ-50 технологические потери для данных месторождений составляют не менее 30 %. Таким образом, следует ожидать увеличения среднего содержания золота.

Для расчета прогнозных запасов в техногенных образованиях руч. Бургали Левые в интервале разведочных линий Л-2 – Л-34 и р. Олонгро в интервале линий Л-2 – Л-70, принимаем среднее содержание россыпного золота в них 0,10 г/м³.

Таблица 3- Расчет технологических потерь для различных типов промприборов.

| Ситовой анализ золота, % | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| -0.125 | -0.250 | -0.500 | -1.000 | -2.000 | -4.000 | >4.000 | Всего | |
| 0 | 6.7 | 45.2 | 40 | 8 | 0 | 0 | 100 | |
| Название технологии/прибора | | Потери золота по фракциям, % | | | | | | Всего |
| | | -0.125 | -0.250 | -0.500 | -1.000 | -2.000 | -4.000 | |
| Технологии обогащения песков | | | | | | | | |
| Развитая технология обогащения (ПБСР) | | 0.00 | 0.87 | 1.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.68 |
| Отсадочная машина, 3 м | | 0.00 | 1.14 | 3.16 | 0.80 | 0.00 | 0.00 | 5.10 |
| Отсадочная машина, 2 м | | 0.00 | 1.61 | 4.97 | 1.20 | 0.00 | 0.00 | 7.78 |
| Шлюз мелкого наполн.-9 м | | 0.00 | 2.88 | 9.04 | 2.40 | 0.08 | 0.00 | 14.40 |
| Шлюз мелкого наполн.-6 м | | 0.00 | 3.48 | 11.30 | 4.00 | 0.24 | 0.00 | 19.02 |
| ПГШ со шлюзом 27 м | | 0.00 | 4.02 | 12.20 | 4.80 | 0.32 | 0.00 | 21.34 |
| Шлюз глуб.наполн.- 15 м | | 0.00 | 4.15 | 14.01 | 8.00 | 0.64 | 0.00 | 26.81 |
| Шлюз глуб.наполн.- 12 м | | 0.00 | 4.22 | 14.92 | 10.40 | 0.80 | 0.00 | 30.34 |
| Шлюз глуб.наполн.- 9 м | | 0.00 | 4.36 | 18.08 | 11.20 | 1.00 | 0.00 | 34.64 |
| Шлюз глуб.наполн.- 6 м | | 0.00 | 4.49 | 21.24 | 12.00 | 1.20 | 0.00 | 38.93 |
| Приборы | | | | | | | | |
| МДП, МПП, ПКО, ПКБШ | | | 2.66 | 6.55 | 1.84 | 0.11 | 0.00 | 11.17 |
| ПБШ | | | 3.35 | 9.04 | 2.76 | 0.16 | 0.00 | 15.31 |
| ПГБ | | | 3.35 | 6.55 | 1.32 | 0.09 | 0.00 | 11.31 |
| ПГШ | | | 4.36 | 13.56 | 3.80 | 0.29 | 0.00 | 22.00 |
| ГГМ | | | 5.38 | 16.41 | 0.56 | 0.03 | 0.00 | 22.38 |
| ГВ, ПВШ | | | 5.43 | 26.80 | 7.72 | 0.36 | 0.00 | 40.32 |

3.2 Выбор и обоснования комплекса работ

ОПР предусматривает проходку 9 разведочно-эксплуатационных полигонов (далее – РЭПов) в 2021 г. Площадь техногенных образований, попавших в область изучения с помощью опытно-промышленной разработки 187,0 тыс. м².

Общая площадь 9 РЭПов составляет –740,1 тыс.м².

Средняя ширина - 85 м.

Средняя длина – 250 м.

Средняя мощность вскрыши – 0,2 м.

Средняя мощность горной массы – 4,0 м.

Объем вскрыши – 37,4 тыс.м³.

Объем промывки горной массы – 632 тыс.м³.

Среднее содержание золота в горной массе 0,100 г/м³.

Ориентировочный объем добычи золота – 63,2 кг.

Месторождения расположены в зоне многолетней мерзлоты, талики распространены незначительно и приурочены к русловой части и отработкам прошлых лет.

Категория пород вскрыши – II.

Категория горной массы – II.

Коэффициент разрыхления пород:

талых –1,2;

мерзлых –1,4.

Среднегодовой объем работ составляет:

добыча золота – 63,2 кг;

промывка горной массы – 632,0 тыс.м³;

вскрыша – 37,4 тыс.м³.

Организация горных работ:

- вскрышные работы с предварительной подготовкой пород к выемке рыхлением с 01 мая по 10 октября;

- промывка горной массы производится с 01 июня по 01 октября.

Режим работы следующий:

- рабочая неделя – непрерывная;

- количество рабочих смен в сутки – 2;

- продолжительность смены – 11 часов.

К промывке горной массы предприятие планирует приступить к 01 июня 2021 г. Массовая промывка горной массы традиционно заканчивается между 25 сентября и 10 октября, когда днем устанавливается отрицательная температура воздуха. Общий период работы землеройной и промывочной техники на добыче горной массы составляет 140-160 суток. Продолжительность вскрышных работ по талым породам на 50 суток

больше, а для тяжелых бульдозеров с одностоечными рыхлителями, способных рыхлить мерзлые породы, продолжительность вскрышных работ составляет 180-200 суток. С учетом того, что объем вскрышных работ по месторождению незначительный, время работы бульдозеров на вскрыше будет ограничиваться 40-60 сутками.

Общий срок отработки месторождения по принятому варианту - 1 год. Вскрышные, подготовительные и добычные работы ведутся одновременно.

Таблица 4 - Перечень и объемы основных видов опытно-промышленной разработки на месторождениях золота россыпного руч. Бургали Левые и р. Олонгро в 2021 г.

| Перечень работ, тыс.м ³ | Объем, тыс. м ³ , запланированный на 2021 г., тыс. м ³ | | Всего на 2021 г., тыс. м ³ |
|--|--|---------|--|
| | Бургали Левые | Олонгро | |
| Вскрыша бульдозером | 14,3 | 22,6 | 37,4 |
| Рыхление горной массы | 50 | 350 | 400,0 |
| Окучивание горной массы | 149,5 | 482,5 | 632,0 |
| Транспортировка и подача горной массы | 149,5 | 482,5 | 632,0 |
| Промывка горной массы | 149,5 | 482,5 | 632,0 |
| Разваловка отходов обогащения | 149,5 | 482,5 | 632,0 |
| Рекультивация | 131,6 | 371,6 | 503,2 |
| ГПР, ГТС | 47,6 | 85,3 | 132,9 |

3.3 Порядок проведения опытно-промышленной разработки

Опытно-промышленная разработка техногенных образований включает маркшейдерскую съемку местности, горно-подготовительные работы, отбор и обогащение валовых проб.

Первоначально, на стадии подготовки площадь, намеченная к изучению, подвергается маркшейдерской съемке, с целью определения местоположения и предварительных объемов техногенных образований.

Параллельно со съемкой производится оперативное опробование техногенных образований.

Опытно-промышленная разработка техногенных образований будет проводиться в два этапа.

На первом этапе 6 РЭПов (4 РЭПа на месторождении р. Олонгро и 2 – на руч. Бургали Левые) проходятся с целью оценки прогнозных ресурсов категории P_1 техногенных образований в границах действующей лицензии и горного отвода, уточненные границы которого будут утверждены после согласования данного проекта. Выработки закладываются примерно через 700-900 м и захватывают всю ширину техногенных образований периода 1990-1994 гг.

На втором этапе в наиболее перспективных местах месторождения р. Олонгро, выявленных на первом этапе, будут пройдены 3 РЭПа (1 РЭП на месторождении р. Олонгро и 2 – на руч. Бургали Левые) с целью оценки запасов категории C_2 .

Данный способ разведки позволяет получить наиболее достоверные данные о количестве находящегося в техногенных образованиях металла и гранулометрические характеристики россыпного золота и эффективен на разведке сложных россыпей (в т.ч. техногенных), где распределение металла весьма неравномерное (встречаются обогащенные струи и гнезда, недостаточно отработана разрушенная часть коренных пород, перекрытых техногенными и современными аллювиальными отложениями).

Основными планировочными решениями для отработки данных месторождений являются:

- выбор способа вскрыши при разработке техногенных образований;
- выбор обогатительного оборудования для обогащения валовых проб;
- снижение вредного воздействия деятельности предприятия на окружающую природную среду;
- обеспечение безопасности труда и санитарно-гигиенических норм;

- рентабельность предприятия.

3.4 Порядок проходки разведочно-эксплуатационных полигонов

С целью обеспечения мероприятий по очистке сточных вод и обеспечения нормальной работы промывочной установки на оборотном водоснабжении, предусматривается расположить илоотстойники в существующем отработанном пространстве прошлых лет. Илоотстойники будут строиться путем отсыпки дамб. Планируется обустройство одной приборостоянки и, соответственно, одного илоотстойника на каждом РЭПе.

Породный отвал размещается сплошной лентой вдоль всего полигона, при этом порода перемещается бульдозерами на борт полигона сплошным выездом. После окончания вскрышных работ производится добыча горной массы, валовых проб, и их доставка автотранспортом к промывочной установке, на которой производится обогащение. Обогащенная горная масса раз в сутки снимается со шлюзов промывочного прибора и доводится на ШОУ до черного шлиха, из которого извлекается шлиховое золото и отправляется для металлургического передела на аффинажный завод. По окончании отработки полигонов производится рекультивация нарушенных земель и передача их землевладельцу.

Работы по проекту ОПР планируется провести в течение 2021 года. Проходка и обработка валовых проб, отобранных из разведочных выработок, будет осуществляться поочередно.

3.5 Вскрытие разведочно-эксплуатационных полигонов

Оптимальная организация разработки техногенных россыпей открытым способом без применения БВР требует выполнения следующих условий:

- наличие рациональной площади полигонов, обеспечивающей достаточный запас объемов талых пород для производительной работы горного оборудования (при послойной выемке в среднем 0,1 м грунта в сутки). Уменьшение площади разработки приведет к снижению

производительности землеройных машин и, как следствие, к удорожанию стоимости работ, а увеличение площади - к уменьшению глубины сезонной оттайки;

- поддержание ровной поверхности полигона и выполнение работ по осушению его путем проведения канав, водоспусков или организации механического водоотлива, что способствует более интенсивному оттаиванию пород, увеличивает производительность бульдозеров и сокращает потери металла.

Для повышения эффективности естественного оттаивания пород за счет солнечной радиации необходимо осуществление следующих операций:

- удаление с помощью бульдозеров и рыхлителей льда снежного покрова;

- послойное периодическое снятие слоя оттаявших пород (опытные работы организаций, занимающихся аналогичными работами, по послойному оттаиванию пород в разные периоды позволяют сделать вывод о том, что при ежедневном снятии талого слоя за летний сезон можно оттаять слой песчано-галечных пород мощностью до 14 м);

- рыхление верхнего оттаявшего слоя, позволяющее увеличить поверхность нагрева и обеспечить доступ теплого воздуха к мерзлоте через пустоты между разрыхленными кусками породы, что способствует повышению скорости оттаивания на 20-25 %;

- выбирать для раннего производства вскрышных работ наиболее сухие участки россыпи;

- увязать площадь вскрываемого полигона с производительностью машин, чтобы не допускать накопления талого слоя над мерзлотой с целью увеличения скорости оттаивания с одной стороны, а с другой стороны не допускать непроизводительной работы бульдозера на полигоне небольшой площади, где слой оттаявших пород не обеспечивает выработки бульдозера.

Опытно-промышленной разработкой ведение вскрышных работ предусматривается только в пределах РЭПов, где отмечаются наносы илов и тонких фракций отходов производства прошлых лет. Вся горная масса, техногенные отложения, в пределах площади проектных выработок поступает в валовую пробу и обогащается на промывочной установке.

3.6.1 Опробовательские работы

Отбор проб для обеспечения их представительности и достоверности результатов опробования производится методически правильно, с обязательным соблюдением нижеизложенных требований. Из продуктов и хвостов обогащения отбираются с одинаковым между отсечками интервалом времени точечные пробы, из которых формируются объединенные пробы. Минимально необходимое число точечных проб и минимально необходимые объемы объединенных проб зависят от ситового состава и содержания золота в опробуемом продукте.

Таблица 5 - Количество отсечек точечных проб и минимальные объемы объединенных проб при опробовании различных продуктов обогащения.

| Продукты обогащения | Объем объединенных проб, по | Число отсечек точечных |
|---|------------------------------------|-------------------------------|
| Надрешетный продукт виброгрохота | 400-500 | 30-50 |
| Слив обезвоживателя | 5-10 | Не менее 20 |
| Хвостовой продукт основных отсадочных | 100-120 | 20-30 |
| Хвостовой продукт перечистой отсадочной | 60-80 | Не менее 20 |
| Хвостовой продукт концентрационного стола | 7-10 | Не менее 20 |
| Промпродукт концентрационного стола | 7-10 | Не менее 20 |

Объем пробы в плотной массе определяется замером ее объема в мерной емкости с учетом коэффициентов разрыхления различных по фракциям пород.

Таблица 6 - Коэффициенты разрыхления материала проб различной крупности.

| | | | | |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Крупность материала, мм | -500+100 | -100+16 | -16+2 | -2 |
| Коэффициент разрыхления | 1,90-1,55 | 1,55-1,25 | 1,25-1,15 | 1,15-1,10 |

Места отбора точечных проб:

1. Узел дезинтеграции и обогащения:

- хвостовой продукт галечного отвала виброгрохота;
- хвостовой отвальный слив обезвоживателя;
- хвостовой отвальный продукт основных отсадочных машин;
- хвостовой отвальный продукт перечистных отсадочных машин.

2. Узел доводки концентрата:

- хвостовой отвальный продукт концентрационного стола;
- промпродукт концентрационного стола.

Отбор проб отвальных продуктов осуществляется в емкости (полубочки). При отборе проб хвостов виброгрохота полубочки расставляются равномерно по площади галечного отвала одновременно. Проботбор от хвостовых продуктов основного обогатительного оборудования осуществляется поперечным пересечением (с постоянной скоростью) потока пульпы ручным щелевым пробоотборником в месте слива потока или щелевым пробоотборником, стационарно устанавливаемым в днище шлюза или хвостового желоба вблизи слива. Отбор проб хвостовых продуктов доводочных аппаратов осуществляется в специально изготовленные легко переносимые емкости ручным пробоотборником. При отборе каждой точечной пробы должно охватываться все сечение потока за одно перемещение пробоотборника. Размер щели пробоотборника должен по высоте превышать глубину потока, а по ширине не менее чем в два раза превышать максимальный размер зерна в опробуемом продукте. Сокращать объединенные пробы квартованием и другими методами недопустимо.

Таблица 7 - Объемы балансового опробования обогатительного комплекса при проведении ОПР на месторождениях золота россыпного в долинах руч. Бургали Левые и р. Олонгро на 2021 г.

| Наименование | | Ед. изм | Объем |
|--|--|----------------------|-------------|
| Проектируемое количество обогатительных комплексов | | шт. | 2 |
| Время работы прибора, сут. | | сут. | 150 |
| Периодичность опробования, сут. | | сут. | 5 |
| Количество проб, шт. | | шт. | 30 |
| Объем одного опробования, в том числе: | | м ³ | 1,21 |
| Места отбора проб и объем пробы, м ³ | Надрешетный продукт 1 (одна проба) | м ³ | 0,5 |
| | Надрешетный продукт 2 (одна проба) | м ³ | 0,5 |
| | Слив обезвоживателя | м ³ | 0,01 |
| | Хвостовой продукт основных отсадочных машин | м ³ | 0,1 |
| | Хвостовой продукт перечистных отсадочных машин | м ³ | 0,08 |
| | Хвостовой продукт концентрационного стола | м ³ | 0,01 |
| | Промпродукт концентрационного стола | м ³ | 0,01 |
| Итого балансовое опробование на 2021 г. | | м³ | 72,6 |

На каждый промприбор составляется технологическая карта, регламентирующая работу обогатительного комплекса в целом и каждого агрегата в отдельности. В технологической карте отражаются вопросы, характеризующие основные аппараты и технологические стадии процесса, происходящие в них. Задаются параметры их работы, количество и качество исходного материала и отходов промывки.

Для расчета объема пробы количество отобранного материала в рыхлой массе переводят в плотную с использованием коэффициента разрыхления. Результаты опробования заносятся в «Журнал оперативного опробования».

Потери золота считаются отдельно по гале и эфелям по формуле:

$$П_{г} = C_{г} \cdot V_{г} / (C_{г} \cdot V_{г} + C_{эф} \cdot V_{эф} + Q) \cdot 100 \% \text{ (для гали);}$$

(3.3.2.2-1)

$$П_{эф} = C_{эф} \cdot V_{эф} / (C_{эф} \cdot V_{эф} + C_{г} \cdot V_{г} + Q) \cdot 100 \% \text{ (для эфелей);}$$

(3.3.2.2-2)

где Π – потери золота в пересчете на 1 м³ промывки горной массы, %;

C – содержание металла, мг/м³;

V – объем промытого материала (гали или эфелей), м³;

Общие технологические потери равны сумме потерь с гали и эфелей:

$$\Pi_{\text{общ}} = \Pi_{\text{Г}} + \Pi_{\text{эф}};$$

(3.3.2.2-3)

3.6.2 Опробование разведочно-эксплуатационных полигонов

Виды опробования, его количественные объемы планируются предприятием и учитываются в проекте.

Опробование горных выработок производится в соответствии с требованиями «Методики разведки золота и платиноидов» (М.: ЦНИГРИ. 1992), и стандарта предприятия «Эксплуатационное опробование россыпных месторождений золота при открытом способе разведки» Магадан 1978 г.

Опытно-промышленные работы будут сопровождаться комплексом опробовательских работ, от качественного и своевременного выполнения которых будет зависеть получение более точных данных по среднему содержанию полезного компонента, объему техногенных образований, а также увеличение прироста запасов за счет вовлечения в эксплуатацию техногенных отложений.

В комплекс опробовательских работ входят:

1. Лунки при подготовке РЭПов.
2. Бороздовое опробование.

При подготовке площадей полигонов к промывке проектируется *опробование лунками* по 20 метровой сетке. С каждой лунки отбирается 2 ендовки на глубину до 0.4 м. В процессе подготовки полигона к промывке планируется оперативное опробование из расчета 50 % от запроектированного объема лунок. При активировании полигонов опробование производится по сетке 20х20 метров. Из каждой лунки набирается 2 ендовки

(0,04 м³). Для контроля полноты извлечения золота, своевременного активирования, планируется оперативное опробование из расчета 30 % от объема опробования при активировке. Прекращению эксплуатационных работ на полигонах предшествует зачистка оставшийся горной массы на плотике (валовые пробы) до состояния, когда среднее содержание по отработанной площади не будет превышать бортового содержания.

Отбор бороздовых проб предусмотрен в стенках разведочных выработок, вскрывающих целиковые площади. Пробы отбираются через 20 метров. Высота отбора борозды зависит от геологической мощности пласта горной массы, плюс по две проходки берутся сверху и снизу борозды для оконтуривания пласта горной массы. Длина борозды составит в среднем 5,2 м (р. Олонгро) и 3,0 м (руч. Бургали Левые). Размер секций («проходок») в борозде: длина 1,0 м, глубина 0,5 м, высота 0,2 м. Объем секции не менее 0,1 м³ (5 ендовок).

С одной борозды будет отобрано 26 (р. Олонгро) и 15 (руч. Бургали Левые) проб. Объем промывки при этом составит 2,6 м³ (р. Олонгро) и 1,5 м³ (руч. Бургали Левые). Всего проектом предусмотрен отбор 164 борозд по 26 проб на при проведении ОПР на р. Олонгро и 44 борозд по 15 проб на при проведении ОПР на руч. Бургали Левые.

Таблица 8 - Объемы эксплуатационного опробования при проведении ОПР на месторождениях золота россыпного в долинах руч. Бургали Левые и р. Олонгро на 2021 г.

| Методы опробования | Един. измер. | Объем работ | В т.ч. по месторождениям | |
|-------------------------|---------------------|-------------|--------------------------|--------------------|
| | | | р. Олонгро | руч. Бургали Левые |
| 1. Лунки | м ³ /шт. | 100/2500 | 71,5/1788 | 28,5/712 |
| В том числе на: | | | | |
| - подготовке | м ³ | 50/1250 | 35,75/894 | 14,25/356 |
| - активировке (задирки) | м ³ | 50/1250 | 35,75/894 | 14,25/356 |
| 2. Борозды | м ³ /шт. | 492,4/208 | 426,4/164 | 66,0/44 |

3.6.3 Геологическая документация

Параллельно с проходкой полигонов ОПР, согласно инструктивным и методическим требованиям, будет вестись следующая документация:

- журнал оперативного опробования;
- полевая книжка отбора и промывки оперативных и бороздовых проб;
- журнал промывки валовых проб;
- журнал контрольного опробования;
- журнал учета извлеченного золота из валовых проб;
- журнал ситового анализа;
- акты съема и доводки концентрата валовых проб (Ф-10);
- акты приема-передачи шлихового золота (по договору со спецсвязью);
- геологические планы;
- геологические поперечные и продольные разрезы.

Журналы документации, отбора и обработки оперативных, валовых проб ведутся непосредственно исполнителем, одновременно с ведением перечисленных операций, в соответствии с принятой методикой.

Журнал контрольного опробования, равно как и журналы ситового анализа и учета извлеченного золота из валовых проб, будет вести ведущий геолог одновременно с проведением соответствующих работ, в соответствии с действующими нормативными документами.

Геологические планы пополняются ведущим исполнителем в процессе проведения ОПР на подготовленных топографических планах масштаба 1:2000, или на визуальных планах, с последующим переносом информации на топопланы, по мере их готовности.

По результатам проведенных ОПР будет составлен отчет с подсчетом запасов в соответствии с ГОСТом 53579-2009, который будет направлен на апробацию в ТКЗ Амурнедра в соответствии с «Временными рекомендациями по подготовке материалов оперативного подсчета запасов и

проведению экспертизы запасов россыпного золота техногенных (ранее нарушенных добычей) объектах».

После проведения апробации отчет будет направлен на хранение в Амурский филиал ФБУ «ТФГИ по ДВФО».

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Проектируемый к отработке техногенный комплекс месторождений руч. Бургали Левые и р. Олонгро расположен в пойменной части и залегает на глубине в среднем 0,2 м (условно, - сюда входят работы по планировке и частичной уборке растительного слоя).

Для условий месторождений применительна как транспортная схема так и бульдозерный способ отработки: бульдозер - окучивание горной массы; экскаватор – задирка плотиковой части, экскаватор – погрузка в автотранспорт; автотранспорт – доставка к месту обогащения; погрузчик – подача на промприбор.

Необходимость строительства площадок под стоянку промприборов и очистных сооружений позволяют рационально использовать вскрышные породы. Так же с помощью бульдозера предоставляется широкая возможность совмещения вскрышных и рекультивационных работ.

Общая схема ОПР заключается в следующем:

1. Производство горно-подготовительных работ (руслоотводная канава, строительство хвостохранилищ, руслоограждающих дамб и других сооружений).

2. Вскрышные работы.

3. Добычные работы.

4. Рекультивация нарушенных земель (при наличии геологической справки о погашении всех запасов) выполняемая, как правило, с некоторым опозданием по времени от добычных работ и содержащая в себе комплекс мер по восстановлению ландшафта нарушенных горными работами земель.

4.1 Вскрышные работы

Вскрыша торфов производится бульдозерным способом без применения буровзрывных работ.

При определении объемов вскрышных работ за смену и сутки руководствуемся производительностью имеющегося парка техники.

Для бульдозера Shantui 32D

- при вскрышных работах и средней длине транспортировки пород до 60 м – 112 м³/час;
- при разработке горной массы на расстоянии откатки 50 м – 199 м³/час;
- при разваловке отвалов – при длине заезда до 50 м – 199 м³/час;

За счет экономии рабочего времени на подготовительно-заключительных операциях до 8 %; на вспомогательных - до 20 % достигается повышение производительности труда на 10-12 %. Сокращение потерь рабочего времени достигается за счет внедрения следующих мероприятий:

- тщательное соблюдение графиков и качественное проведение ТО и ППР;
- наличие пункта ежесменного ТО тяжелой техники около полигона с соответствующим оснащением;
- создание запаса оборотных узлов для быстрой замены вышедших из строя;
- соблюдение типового проекта, организации рабочего места;
- наличие автозаправщиков, цистерн с горючим на полигонах.

4.2 Добыча и обогащение горной массы

В 2021 г. опытно-промышленная разработка будет осуществляться в соответствии с приведённым ниже графиком (табл. 20). Проектом ОПР предусматривается годовая отработка всех проектируемых разведочно-эксплуатационных полигонов, каждый будет отработан с одной приборостоянки. Таким образом, запроектировано суммарно 9 приборостоянок (РЭПы №№ 101, 113, 115, 117, 119) при ОПР на р. Олонгро и 4 (РЭПы №№ 201, 203, 205 и 209) - при ОПР на руч. Бургали Левые.

Общее направление добычных работ выстраивается следующим образом:

- сооружение зумпфа, илоотстойника и дамб из вскрышных пород и гале-эфелей на отработанном пространстве;
- планировка площадки под промприбор, насосную станцию, и прочее, трассировка водовода;
- монтаж промприбора;
- разработка горной массы и ее промывка на промприборе;
- активирование этих площадей по мере завершения эксплуатации.

4.3 Горно-подготовительные работы

Горно-подготовительные работы на месторождении заключаются в проходке водосборной канавы, сооружения площадки под стоянку промприбора.

В земляные горно-технические сооружения включены руслоотводная и нагорная канавы, водоудерживающая дамба, дамбы илоотстойника, планировка под промприбор.

Все вышеперечисленные объемы горно-подготовительных работ и горнотехнических сооружений выполняются гидравлическими экскаваторами и бульдозерами, занятыми на разработке горной массы.

Детализация по объектам ГПР и ГТС разрабатывается в рабочей проектно-технической документации.

Параметры канав рассчитаны для конкретных условий и в зависимости от их назначения.

Расчет объема нагорных канав

Нагорная канава проходится с целью отвода мелких водотоков и атмосферных осадков с прилегающей площади за пределы горных работ.

В ходе разработки месторождения р. Олонгро в 1990-1994 гг. нагорная канава (1300 м) проходила по левому борту только в пределах разведочных линий Л-4 - Л-30. На протяжении остального участка россыпи проходка

нагорной канавы не потребовалась в связи с незначительным водопритокком, обусловленным отсутствием мелких водотоков и незначительной площадью водосбора. Пройденная нагорная канава по имеющимся у автора данным функционирует и в настоящее время.

При разработке месторождения руч. Бургали Левые в 1990-1994 гг. проходка нагорных канав также не потребовалась.

В связи с вышесказанным, проходка нагорных канав проектом не предусматривается.

Расчет руслоотводной канавы

Руслоотводные канавы проходятся с целью отвода водотоков с площади обрабатываемых месторождений. Проектом предусматривается проходка пяти руслоотводных канав – на руч. Бургали Левые (2400 м) и на р. Олонгро (3900 м).

Проходка будет осуществляться экскаватором Komatsu PC 300 в течение 2021 г. Объем проходки руслоотводных канав приведен в таблице 8.

Таблица 9 - Объемы проходки руслоотводных канав на месторождениях россыпного золота в долинах руч. Бургали Левые и р. Олонгро на 2021 г.

| Месторождение | Длина канавы, м | Ширина | | Средняя глубина, м | Сечение, м ² | Объем, тыс.м ³ |
|--------------------|-----------------|----------|---------|--------------------|-------------------------|---------------------------|
| | | верх, м. | низ, м. | | | |
| р. Олонгро | 3900 | 6,0 | 4,0 | 1,3 | 6,5 | 25,4 |
| руч. Бургали Левые | 2400 | 6,0 | 4,0 | 1,3 | 6,5 | 15,6 |
| ВСЕГО | | | | | | 41,0 |

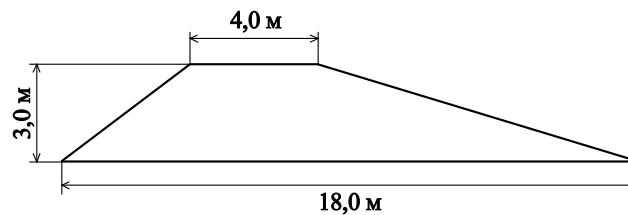
Расчет параметров дренажных канав

Дренажные канавы сооружаются непосредственно в разрезах вдоль бортов и забоя, с целью обезвоживания полотна полигона, наиболее качественной отработки и зачистки плотика. Объемы канав включены в объемы промывки горной массы.

Расчет параметров дамб илоотстойников

В целях обеспечения природоохранных мероприятий по очистке сточных вод, обеспечения нормального режима работы промприборов проектом предусматривается строительство 9 дамб илоотстойников и 9 продольных обваловок оборотного водоснабжения. Их параметры рассчитываются из конкретных топографических условий, режима работы промприборов, объемов отстойников (рис. 3).

а)



б)

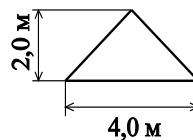


Рисунок 3 - Поперечное сечение ГТС.

а) дамба рабочего отстойника; б) разделительная обваловка.

Расстояние от максимального уровня воды до гребня дамб – не менее 0,5 м. Минимальная ширина гребня дамб для фильтрационного отстойника – 5,0 м, рабочих – 4,0 м. Заложение откосов: сухого – 1:2, мокрого – 1:3. Поперечное сечение дамб и обваловок определено графическим путем, исходя из средней высоты дамб, ширины гребня и углов откосов бортов.

С целью недопущения размыва верхнего бьефа дамбы илоотстойника, способного вызвать разрушение таковой и как следствие выброс пульпы, каждая дамба оборудуется аварийным водосливом. Аварийный водослив представляет собой металлическую трубу, диаметром не менее 426 мм. углублённую на 1,0 м. в тело дамбы таким образом, чтобы при повышении уровня воды в илоотстойнике до критических отметок происходил естественный слив воды в отработанное пространство прошлых лет, с последующим самотеком в фильтрационные отстойники. Место заглубления

трубы укрепляется крупным галечником с целью недопущения размыва основания водослива.

Объем строительства дамб илоотстойников приведен в таблице 9.

При отработке месторождений илоотстойники сооружаются внутри выработки прошлых лет.

Для своевременного обеспечения готовых песков, на месторождениях предусматривается механическое рыхление.

Таблица 9 - Объемы сооружения дамб и обваловок при проведении ОПР на месторождениях золота россыпного в долинах руч. Бургали Левые и р. Олонгро на 2021 г.

| Назначение дамб | Параметры дамб | | | | Длина , м | Кол-во, шт. | Общая длина , м | Объем , тыс.м ³ |
|---|----------------|--------|-----------|---------------------------------|--------------|----------------|-----------------------|----------------------------------|
| | Ширина дамб | | Высота, м | Площадь сечения, м ² | | | | |
| | верх, м | низ, м | | | | | | |
| р. Олонгро | | | | | | | | |
| Дамбы рабочих отстойников №№ 101, 113, 115, 117, 119 | 4 | 18 | 3 | 33 | 137,5 | 5 | 687,5 | 22,7 |
| Дамбы фильтрационных отстойников №№ 101,113,115,117,119 | 4 | 18 | 3 | 33 | 170 | 5 | 850 | 28,0 |
| Продольные обваловки №№ 101, 107, 109, 111, 113 | 0 | 4 | 2 | 4 | 50,0 | 5 | 400 | 1,0 |
| Итого | | | | | | | | 51,7 |
| руч. Бургали Левые | | | | | | | | |
| Дамбы рабочих отстойников №№ 201, 203, 205, 209 | 4 | 18 | 3 | 33 | 145,5 | 4 | 582 | 19,2 |
| Дамбы фильтрационных отстойников №№ 201,209 | 4 | 18 | 3 | 33 | 260 | 2 | 66 | 2,2 |
| Продольные обваловки №№ 201, 203, 205, 209 | 0 | 4 | 2 | 4 | 50,0 | 4 | 200 | 0,8 |
| Итого | | | | | | | | 22,2 |
| Всего | | | | | | | | 73,9 |

4.4 Прочие горно-подготовительные работы

Технология отработки месторождений россыпного золота требует неоднократных перестановок промывочного оборудования и производства целого комплекса вспомогательных горных работ на каждой приборостоянке. Объемы этих работ приняты исходя из опыта золотодобывающих предприятий в Амурской области. Суммарные объемы этих работ при отработке месторождений в 2021 г. приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Объемы вспомогательных горных работ при проведении ОПР на месторождениях золота россыпного в долинах руч. Бургали Левые и р. Олонгро на 2021 г.

| Вид работ | Кол-во приборостоянок | Объем работ на 1 приборостоянку, тыс.м ³ | Всего объем, тыс.м ³ |
|---------------------------------|-----------------------|---|---------------------------------|
| р. Олонгро | | | |
| Котлован под бункер промприбора | 5 | 0,2 | 1,0 |
| Зумпф насосной станции | 5 | 0,25 | 1,3 |
| Планировка трассы водовода | 5 | 0,18 | 0,9 |
| Планировка под насосную станцию | 5 | 0,05 | 0,3 |
| Планировка под заправочную ГСМ | 5 | 0,05 | 0,3 |
| Планировка под ремплощадку | 5 | 0,5 | 2,5 |
| Засыпка промприбора | 5 | 0,15 | 0,8 |
| Откапывание промприбора | 5 | 0,1 | 0,5 |
| Насыпь под шлюза | 5 | 0,4 | 2,0 |
| Внутрикарьерные дороги | 5 | 0,2 | 1,0 |
| Итого | | | 10,6 |
| руч. Бургали Левые | | | |
| Котлован под бункер промприбора | 4 | 0,2 | 0,8 |
| Зумпф насосной станции | 4 | 0,25 | 1 |
| Планировка трассы водовода | 4 | 0,18 | 0,72 |
| Планировка под насосную станцию | 4 | 0,05 | 0,2 |
| Планировка под заправочную ГСМ | 4 | 0,05 | 0,2 |
| Планировка под ремплощадку | 4 | 0,5 | 2 |
| Засыпка промприбора | 4 | 0,15 | 0,6 |
| Откапывание промприбора | 4 | 0,1 | 0,4 |
| Насыпь под шлюза | 4 | 0,4 | 1,6 |
| Внутрикарьерные дороги | 4 | 0,2 | 0,8 |
| Итого | | | 8,32 |
| | | | 18,9 |

4.4.1 Разведочные работы

Общее направление разведочных работ выстраивается следующим образом:

- вскрытие РЭПа с выкладкой торфов за пределы очистного пространства;
- устройство прудков отстойников;
- планирование площадок под приборы, насосные станции и др.;
- монтаж обогатительного комплекса;
- отбор бороздовых проб, горной массы, и обогащение их на обогатительном комплексе;
- активировка РЭПа;
- подготовка следующего РЭПа.

Пуск в работу промывочных приборов производят только при наличии достаточного количества подготовленной горной массы для полной загрузки прибора, подготовленных геолого-маркшейдерской службой актов с обязательной нивелировкой поверхности техногенных образований.

После подготовки горной массы приступают к ее выемке. При этом с небольшим опережением производят работы по осушению, которые заключаются в проведении по пласту горной массы (в месте с наиболее низкими отметками) водосборной канавы. В талой горной массе канаву проходят на полную мощность наносных отложений, в мерзлых – послойно, по мере оттаивания. Во всех случаях водосборную канаву заглубляют в плотик на 0,3-0,5 м. Оттаявшую горную массу снимают тонким слоем и транспортируют к приемному бункеру обогатительного комплекса.

Разработка вскрыши и горной массы и рекультивация производится одноковшовыми гидравлическими экскаваторами Komatsu PC 300 и бульдозером Shantui SD32, погрузка горной массы в автосамосвалы МАЗ-6501, транспортировка горной массы к прибору автосамосвалами МАЗ-6501,

подача горной массы на промприбор и разваловка гале-эфельных отвалов производится погрузчиком XCMG

Годовой объем промывки горной массы составляет 632,0 тыс. м³. Производительность применяемого обогатительного комплекса, составляет 125-250 м³/ч, что при 22-часовом режиме работы прибора в сутки составит 3300 м³/сут. Весь объем горной массы возможно промыть в течение 172 суток при условии использования одного обогатительного комплекса.

Технология обогащения предусматривает дезинтеграцию и грохочение исходной горной массы на виброгрохоте ГИТ-62. Горная масса дезинтегрируется на виброгрохоте с получением фракции крупностью минус 15 мм.

Фракция минус 15 мм направляется на обезвоживатель с целью создания оптимального отношения Ж:Т в питании отсадочных машин. Обезвоженная горная масса поступает на обогащение на основные отсадочные машины, концентрат которых перекачивается на перечистку на отсадочную машину. Концентрат перечистки самотеком поступает на доводку на концентрационный стол с получением концентрата, промпродукта и хвостов (концентрационный стол может работать периодически с накоплением концентрата в бункере или непрерывно). Концентрат доводки накапливается и один раз в сутки вывозится на ШОУ, промпродукт направляется в спецотвал. Принципиальная схема обогащения техногенных отложений приведена на рисунке 4.

Технологическое опробование

Регулярный контроль технологического процесса должен быть обязательным звеном в общем комплексе работ по обогащению золотосодержащей горной массы.

Основной целью контроля является оценка состояния технологического процесса, выявление причин снижения его эффективности, получение объективных данных .

4.4.2 Параметры отвалов

Форма отвала россыпи, сложенной рыхлыми песчано-гравийными отложениями, имеет очертания вогнутой кривой, конфигурация которой определяется физико-механическими свойствами пород и высотой борта разреза.

В разрезе отвал имеет треугольную форму, как наиболее естественную при его формировании.

а/ Параметры отвалов вскрышных пород

При вскрыше торфов сплошными выездами и коэффициенте разноса бортов равном 1,0, длина транспортировки определяется по формуле («Справочник по разработке россыпей», Недра, Москва 1973 г., стр.110):

$$L_{\text{транс.}} = 0,55 \cdot B + H \cdot (1 + \text{ctg} x) + 0,66 \cdot \sqrt{2} \cdot H \cdot B / (1 + \text{ctg} x) \cdot K \cdot \text{ctg} x / 2 \cdot (1 + \text{tg} x); \quad (3.5.4-1)$$

где В- ширина РЭПа, м;

Н - мощность наносов, м; Н = 1,0 м;

К- коэффициент разрыхления (К=1.2);

х - угол отвалообразования (х = 14°, или 21°, к расчету принимаем 18°).

Средняя высота отвала вскрышных пород определяется по формуле:

$$B = \sqrt{2} \cdot S / (\text{ctg} \varphi + \text{ctg} \psi_0); \quad (3.5.4-2)$$

где S - площадь поперечного сечения вскрышных пород в отвале, м²;

φ – угол отвалообразования, $\varphi = 18^\circ$;

ψ_0 – угол естественного откоса, $\psi_0 = 35^\circ$.

Расчет средней длины транспортировки вскрыши по месторождениям приведен в таблице 24.

Таблица 11 - Расчет средней длины транспортировки вскрыши при проведении ОПР на месторождениях золота россыпного в долинах руч. Бургали Левые и р. Олонгро в 2021 г.

| № РЭПа | Н, м | В, м | L _{трансп.} , М | L _{трансп. сред.} , М |
|--------------------|------|------|--------------------------|--------------------------------|
| р, Олонгро | | | | |
| 101 | 0,2 | 120 | 87,2 | 65,9 |
| 113 | 0,2 | 95 | 71,6 | |
| 115 | 0,2 | 54 | 45,3 | |
| 117 | 0,2 | 66 | 53,1 | |
| 119 | 0,2 | 96 | 72,2 | |
| руч, Бургали Левые | | | | |
| 201 | 0,2 | 80 | 62,1 | 57,4 |
| 205 | 0,2 | 89 | 67,8 | |
| 209 | 0,2 | 60 | 49,2 | |
| 203 | 0,2 | 62 | 50,5 | |

Площадь поперечного сечения вскрышных пород в отвале определяется по формуле:

$$S = K_T \cdot (S_0 + S_T); \quad (3.5.4-3)$$

3)

где K_T – коэффициент разрыхления торфов, $K_T = 1,2$ м;

S_0 - площадь среднего сечения откоса при устройстве выезда за контуром полигона с учетом запасной площадки $e = 1$ м;

S_T - площадь среднего сечения пород вскрыши в пределах геологического контура.

Площадь среднего сечения откоса определяется по формуле:

$$S_0 = 0,5 \cdot h_T^2 \cdot \text{ctg} \alpha + h_T \cdot e;$$

$$(3.5.4-4)$$

где h_T – мощность вскрышных пород, $h_T=0,2$ м.

Площадь среднего сечения пород вскрыши в пределах геологического контура определяется по формуле:

$$S_T = h_T \cdot H_T; \quad (3.5.4-$$

5)

где H_T – ширина геологического контура.

Приведенное расстояние, учитывающее снижение производительности бульдозера при подъеме на высоту при наращивании отвала наклонными слоями определяется по формуле:

$$L_{\text{под}} = K_{\text{п}}(0,5h_T + h_{\text{цт}}) = K_{\text{п}}(0,5h_T + L_{\text{цт}}\text{tg}\alpha);$$

(3.5.4-6)

где $K_{\text{п}}$ – коэффициент разрыхления пород, $K_{\text{п}} = 1,2$;

$h_{\text{цт}}$ – мощность торфов в центре отвала, м;

$L_{\text{цт}}$ – длина от края контура до середины отвала, м.

Расчеты высоты отвалов пород вскрыши по месторождениям на обе стороны РЭПов представлены в таблице 12. Принципиальная схема вскрышных работ и формирования отвала приведена на рисунке 5.

Таблица 12 - Расчет средней высоты отвалов и приведенных расстояний при проведении ОПР на месторождениях золота россыпного в долинах руч. Бургали Левые и р. Олонгро в 2021 г.

| № РЭПа | H_T , м | S_T , м ² | S_0 , м ² | S , м ² | B , м | $L_{\text{под}}$, м |
|--------------------|-----------|------------------------|------------------------|----------------------|-------------|----------------------|
| р, Олонгро | | | | | | |
| 101 | 120 | 24,0 | 0,26 | 29,11 | 3,6 | 4,91 |
| 113 | 54 | 10,8 | 0,26 | 13,27 | 2,4 | 3,51 |
| 115 | 66 | 13,2 | 0,26 | 16,15 | 2,7 | 3,81 |
| 117 | 96 | 19,2 | 0,26 | 23,35 | 3,2 | 4,46 |
| 119 | 95 | 19,0 | 0,26 | 23,11 | 3,2 | 4,44 |
| | | 17,24 | 0,26 | 20,998 | 3,02 | 4,226 |
| руч, Бургали Левые | | | | | | |
| 201 | 80 | 16,0 | 0,26 | 19,51 | 2,9 | 4,13 |
| 205 | 89 | 17,8 | 0,26 | 21,67 | 3,1 | 4,32 |
| 209 | 60 | 12,0 | 0,26 | 14,71 | 2,6 | 3,67 |
| 203 | 62 | 12,4 | 0,26 | 15,19 | 2,6 | 3,72 |
| | | 14,6 | 0,26 | 18,6 | 2,9 | 4,0 |

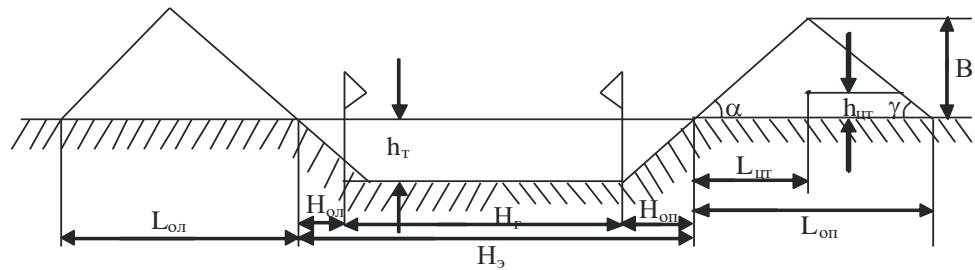


Рисунок 5 - Принципиальная схема вскрышных работ и формирования отвала:

$L_{ол}$ – длина отвала с левой стороны блока; $L_{оп}$ – длина отвала с правой стороны блока;

$H_{отл}$ – ширина откоса с левой стороны контура; $H_{отп}$ – ширина откоса с правой стороны контура;

H_3 – эксплуатационная ширина полигона.

б/ Параметры эфельных и галечных отвалов

Объем эфельного отвала определяется по формуле:

$$V_o = (1 - \mu_v) \cdot k_p \cdot V_{ц} + V_v; \quad (3.5.4-7)$$

где μ_v – коэффициент выноса хвостов из отвала, $\mu_v = 0,15-0,25$, к расчету принимаем 0,25;

k_p – коэффициент разрыхления пород (зависит от состава пород), к расчету принимаем $k_p = 1,2$.

$V_{ц}$ – объем породы в целике, который должен быть размещен в отвале m^3 ;

V_v – объем воды в отстойнике, необходимый для осветления воды, m^3 .

Объем галечного отвала определяется по формуле:

$$V_r = \mu_k \cdot k_p \cdot V_{ц} \quad (3.5.4-8)$$

где μ_k – коэффициент каменистости, равный отношению объема гальки который больше диаметра отверстий решетчатых листов ГИТ-62, к объему

горной массы, $\mu_k = 0,3-0,6$, к расчету принимаем $\mu_k = 0,3$.

Расчеты объемов эфельных и галечных отвалов по месторождениям руч. Бургали Левые и р. Олонгро в 2021 г. представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Объемы эфельных и галечных отвалов при проведении ОПР на месторождениях золота россыпного в долинах руч. Бургали Левые и р. Олонгро в 2021 г.

| № РЭПа | Объем горной массы, м ³ | | Объем эфельного отвала, тыс,м ³ | Объем галечного отвала, тыс,м ³ | Итого в 2021 г, тыс,м ³ |
|--------------------|------------------------------------|----------------|--|--|------------------------------------|
| | в плотной массе | с учетом К=1,2 | | | |
| р, Олонгро | | | | | |
| 101 | 124,3 | 149,1 | 96,9 | 44,7 | 141,6 |
| 113 | 58,4 | 70,0 | 44,3 | 21,0 | 65,3 |
| 115 | 94,4 | 113,3 | 59,0 | 34,0 | 93,0 |
| 117 | 57,6 | 69,1 | 73,6 | 20,7 | 94,3 |
| 119 | 147,8 | 177,4 | 53,4 | 53,2 | 106,6 |
| Итого | 482,5 | 578,9 | 327,2 | 173,6 | 500,8 |
| руч, Бургали Левые | | | | | |
| 201 | 48,0 | 57,6 | 37,4 | 17,3 | 54,7 |
| 205 | 56,0 | 67,2 | 43,7 | 20,2 | 63,8 |
| 209 | 21,7 | 26,0 | 16,9 | 7,8 | 24,7 |
| 203 | 23,8 | 28,6 | 18,6 | 8,6 | 27,1 |
| Итого | 149,5 | 179,4 | 116,6 | 53,8 | 170,4 |
| ВСЕГО | 569,0 | 758,3 | 443,8 | 227,2 | 671,2 |

4.4.3 Опробовательские работы

Оперативный контроль *методами косвенной оценки* эффективности технологических операций предназначен для получения ориентировочных количественных данных о состоянии технологического процесса. Для его практического использования рекомендуются в основном те методы, которые основаны на коррекционной связи между основными технологическими показателями и теми технологическими показателями, определение значений которых требует меньше затрат времени и средств, чем прямое определение основных показателей.

Оперативный контроль *методом опробования* проводится для количественной оценки эффективности отдельных технологических операций обогащения песков и определения уровня извлечения золота ежемесячно по графику, утвержденному руководством предприятия, а также вне графика при наличии для этого оснований по результатам оперативного контроля работы обогатительного и доводочного оборудования.

Оперативное и систематическое опробование при переработке россыпи ведется согласно требованиям «Практического руководства по эксплуатации промывочных приборов и шлихообогатительных фабрик» (Магадан, 1975).

Для уточнения содержания мелкого золота (мельче 0,25 мм) в горной массе текущее опробование проводится не реже 2-3 раз в декаду (в течение 8-12 часов каждое). Запрещается на одной установке перерабатывать исходные продукты, концентраты и хвостовые продукты, а также на оборудовании, где проводилась доводка богатых золотосодержащих концентратов с целью исключения «заражения» проб золотом и получения недостоверных данных. При этом осуществляется предварительный рассев отобранных проб хвостовых продуктов обогащения по классу 2-3 мм. Фракция крупнее 2-3 мм просматривается на наличие свободного золота, класс мельче 2-3 мм обогащается с одновременным отбором объединенных проб.

Периодическое исследование указанного концентрата и отобранных проб хвостов доводки в специализированной научно-исследовательской организации (в лабораторных условиях) позволит определить не только содержание мелкого золота в горной массе, но и его формы, минеральный состав шлихового комплекса, содержание связанного золота, предварительно оценить целесообразность модернизации обогатительного процесса и комплексного использования минерального сырья.

Балансовое опробование проводится с целью определения количественной и качественной оценки показателей обогащения по золоту и материалу в целом по технологической схеме и выявления распределения

золота по продуктам обогащения. Общая продолжительность балансового опробования должна составлять не менее суток. Общий объем переработки горной массы за период опробования определяют маркшейдерским замером. Хронометражем определяют чистое время работы обогатительного оборудования за период опробования. Результаты балансового опробования служат основой для разработки организационных и технических мероприятий по повышению эффективности работы контролируемых обогатительных аппаратов. Они могут быть использованы в качестве отчетных данных предприятия при сравнении плановых (проектных) и фактических показателей работы объекта. По результатам балансового опробования составляются (корректируются) карты технологического процесса.

При проведении балансового опробования, также как при выполнении текущего опробования (оперативного контроля опробованием хвостовых продуктов обогащения), осуществляют следующие операции:

- отбор проб от контролируемых продуктов обогащения;
- выделение шлихового золота из проб золотосодержащих продуктов;
- подготовка отобранных проб в анализ;
- расчет показателей по результатам опробования.

По результатам опробования определяют содержание золота в контролируемых продуктах обогащения и выхода этих продуктов. На основании полученных данных с учетом количества золота, извлеченного на обогатительном оборудовании, определяют величину извлечения золота по операции, потери его с хвостовыми продуктами.

В процессе выполнения балансового опробования особое внимание уделяется методически правильному выполнению каждой отдельной операции. Члены бригады, осуществляющие опробование, проходят обучение правильным методам выполнения отдельных операций. Непременным условием обеспечения высокого качества работ должна быть

тщательность выполнения операций опробования. Это относится как к выполнению основных операций отбора и подготовки проб, так и к вспомогательным операциям. Так, например, при каждом отборе проб емкость перед заполнением должна быть тщательно очищена от остатков предыдущей пробы. Особая тщательность должна быть на заключительных операциях опробования - при обогащении пробы и отмывке на лотке полученного концентрата пробы. Организация и техническая работа выполняется таким образом, чтобы полностью исключить как потерю существенной части проб, так и попадание в них постороннего материала и золота. Технические средства, применяемые при опробовании, изготавливаются без каких-либо западений (в которых может застревать часть материала проб, аккумулироваться золото) или щелей (через которые может происходить утечка материала проб). Необходимо иметь отдельные для каждого опробуемого продукта емкости и оборудование для подготовки проб. На промприборах нельзя располагать оборудование для подготовки проб вблизи узла доводки концентратов. Запрещено применять при опробовании емкости, щетки-сметки и другой инвентарь, использованный ранее при выполнении доводочных операций.

5 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом следует руководствоваться следующими нормативными положениями и законами:

- федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых», утверждённые приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору 11.12. 2013 г. № 599;

- правила организации и осуществления производственного контроля над соблюдением требований промышленной безопасности на производственном объекте;

- положение о расследовании и учете несчастных случаев, Москва, 2002;

- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (2003 год);

- техника безопасности при ведении работ на промывочных приборах;

- другие действующие нормативные документы по безопасности и охране труда и проектно-техническая документация.

Основные мероприятия по охране труда и промышленной безопасности представлены в таблице.

Таблица 14 - Организационно-технические мероприятия по улучшению состояния охраны труда и промышленной безопасности

| Мероприятие | Срок исполнения | Ответственные за исполнение |
|---|----------------------------------|---|
| Производить работу по планированию и организации охраны труда согласно законодательных и нормативно-технических документов | Постоянно | Директор |
| Информирование рабочих о состоянии ОТ на горных предприятиях и причинах несчастных случаев | Постоянно | Начальник участка |
| Обучение в области охраны труда и промышленной безопасности | | |
| Предварительное (вводный инструктаж по ОТ и ПБ, техминимум по пожарной безопасности) | При поступлении на работу | Гл. инженер, инженер по ОТ и ПБ, |
| Первичный инструктаж по ОТ и ПБ на рабочем месте | При поступлении на рабочее место | Начальники участков |
| Повторный инструктаж по ОТ и ПБ для всех рабочих | 1 раз в полгода | Начальники участков |
| Первичная – при поступлении на работу | В течение месяца | Главный инженер |
| Повторная среди ИТР | 1 раз в 5 лет | Гл. инженер |
| Повторная для рабочих | 1 раз в год | ИТР |
| Проведение медосмотров | | |
| Предварительные | При поступлении на работу | Отдел кадров |
| Периодические | Ежегодно | Отдел кадров |
| При переводе с одной работы на другую | Перед началом работ | Отдел кадров |
| Проверка соблюдения рабочими требований инструкций по безопасным методам работы | Постоянно | Главный инженер, начальник участка |
| Обеспечить всех работников предприятия спец. одеждой, спец. обувью и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующими стандартам ССБТ | Постоянно | Директор, инженерно-технические работники |
| Не допускать прием на работу рабочих и ИТР не имеющих удостоверений по профессии или специального образования | Постоянно | Директор |
| Ознакомление с планом ликвидации аварий | Со всеми рабочими | Инженерно-технические работники участков |

Продолжение таблицы 14

| Мероприятие | Срок исполнения | Ответственные за исполнение |
|--|--|--|
| общие требования по охране труда и промышленной безопасности | | |
| Обеспечить объекта работ помещениями для приема пищи, медицинскими аптечками, пунктами питьевой воды | К началу работ | Директор |
| Осуществлять ежесменный контроль за состоянием техники безопасности при производстве работ | Постоянно | Электромеханик, горный мастер |
| Оборудовать площадки технического обслуживания бульдозеров на объектах работ, обеспечить их инвентарными поставками | II квартал | Начальник участка |
| Осуществление производственного контроля согласно «Положению...» | Постоянно | Директор инженерно-технические работники |
| Оформление документации на лицензируемые виды деятельности | До начала работ или по окончании срока действия лицензии | Главный инженер, главные специалисты предприятия |
| Приемка в эксплуатацию производственного объекта | В установленном порядке | Инженерно-технические работники |
| Технические расследования причин аварий на производственных объектах | Комиссией в соответствии с «Положением...» | Директор инженерно-технические работники предприятия |
| Ознакомление рабочих с опасными зонами | 1 раз в полугодие или в течение суток при их изменении | Начальник участка |
| Осмотр транспортных средств при перевозке людей | Ежедневно, перед перевозкой людей | Горный мастер, механик |
| Осмотр технического состояния горнотранспортного оборудования | | |
| Осмотр эксплуатируемой единицы горнотранспортного оборудования, с отражением результатов осмотра в «Журнале приема-сдачи смен» | Ежедневно, при пересмене | Машинисты горнотранспортного средства |
| Проверка правильности ведения бортовых журналов | Один раз в сутки при посещении объекта | Начальник участка, механик, гл. инженер |

Продолжение таблицы 14

| Мероприятие | Срок исполнения | Ответственные за исполнение |
|--|---|--|
| Осмотр горнотранспортного оборудования с записью в «Журнале приема-сдачи смен» при проведении плановых профилактических ремонтов | При проведении ППР, согласно графику | Механик |
| Осмотр технического состояния рабочих мест | | |
| Каждое рабочее место должен осматривать | В течение смены | Горный мастер |
| | в течение суток | Начальник участка |
| Проверка электрозащитных средств | | |
| Исправность, отсутствие внешних повреждений, срок годности | Перед применением | Электромеханик |
| На соответствие требованиям государственного стандарта | В установленные сроки | Электромеханик |
| Наружный осмотр защитных заземлений | Ежесменно | Электрослесарь |
| Осмотр всех заземляющих устройств и измерений общего сопротивления заземляющих устройств | 1 раз в месяц | Электромеханик |
| Составление графика ППР | Ежегодно | Главный инженер, начальник участка, механик |
| Профилактические осмотры | | |
| Стропов Других грузозахватных приспособлений | 1 раз в 10 дней 1 раз в месяц перед выдачей их на работу | Начальник участка, механик Начальник участка, механик |
| Техосмотр кислородных и ацетиленовых редукторов | При поступлении | Начальник участка, механик |
| Техосмотр КИП на сварочных аппаратах | 1 раз месяц | Начальник участка, электромеханик |
| Прием оборудования в эксплуатацию | По мере готовности | Комиссия, назначенная приказом |

Продолжение таблицы 14

| Мероприятие | Срок исполнения | Ответственные за исполнение |
|---|------------------|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • перегон горного оборудования с электро-приводом, связанным с оперативным переключением переключательных пунктов; • работа механизмов под уступами высотой более 3-х метров; | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • работа горнотранспортного оборудования на дамбах; • работа машин и механизмов вблизи (30 м и менее) от ЛЭП, не принадлежащих предприятию; • перегоны горнотранспортного оборудования через русла рек в летнее время, зимой – по льду; • работа горнотранспортного оборудования вблизи зоны призмы обрушения, водоемов или затопленных выработок устьев стволов; • ремонт и эксплуатация электроустановок (в соответствие с требованиями «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»); • работы, связанные с ликвидацией последствий аварий (пожаров, затоплений, и т.п.); • транспортировка баллонов со сжатыми газами, кислотой и т.п. <p><u>Прочие работы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • монтажные, ремонтные, строительные работы на высоте более 2 м | <p>Постоянно</p> | <p>Начальник участка</p> |

Продолжение таблицы 14

| Мероприятие | Срок исполнения | Ответственные за исполнение |
|---|-----------------|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • все виды аварийно-восстановительных работ; • работы в закрытых резервуарах, колодцах, бункерах и т.п., где возможно отравление или удушье; <p>электросварочные работы внутри с снаружи емкостей из под ГСМ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • подъем, спуск, перемещение, погрузка крупногабаритных грузов без применения грузоподъемных сооружений. <p>Наряд-допуски на выполнение работ повышенной опасности заполняются по форме установленного образца в двух экземплярах, один из которых выдается производителю работ и хранится в течение одного месяца после выполнения работ.</p> <p>Наряды и наряд-допуски на выполнение работ, выдает ответственный руководитель работ на объекте.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Все работники участков открытых горных работ, знакомятся с опасными зонами и маршрутами движения на объектах работ, под роспись. | | |

Особые условия

1. При эксплуатации и ремонте электротехнических установок наряд-допуск на работы выдается в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», в соответствии с требованиями Инструкции по безопасной эксплуатации электроустановок в горнорудной промышленности, (утверждена Постановлением Госгортехнадзора России от 5 июня 2003 г., № 65).

2. Работы грузоподъемных механизмов должны производиться в

соответствии с «Правилами» устройства и безопасной эксплуатации кранов».

3. Система наряд-допусков не отменяет составления планов организации работ (ПОР), а также составления двухстороннего акта, определяющего участок работ, меры безопасности, ответственность должностных лиц при выполнении работ сторонними (подрядными) организациями.

Для снижения вибраций механизмы, обслуживаемые операторами, оборудуются резиновыми прокладками, подушками, пружинами.

Для уменьшения шумов, воздействующих на машинистов, на каждом бульдозере имеются специальные наушники. Кроме того, кабины тщательно герметизируются резиновыми прокладками, которые одновременно служат для предотвращения загазованности.

Стационарные помещения обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией. На рабочих местах, где концентрация пыли может превышать установленные предельно-допустимые нормы, обслуживающий персонал обеспечивается индивидуальными средствами защиты органов дыхания.

5.1 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

С целью предотвращения пожаров на участках работ предусмотрены следующие мероприятия:

- на участке каждое производственное здание и пункт хранения ГСМ оборудованы противопожарными материалами согласно класса пожароопасности и укомплектованы в соответствии с правилами пожарной безопасности;

- все рабочие ежегодно проходят инструктаж и проверку знаний по правилам пожарной безопасности;

- в ремонтном боксе, электроцехе, имеются ответственные за противопожарную безопасность, назначенные приказом директора;

- все легковоспламеняющиеся и ГСМ хранятся отдельно в специально отведенных местах в соответствии с правилами противопожарной безопасности;

- все горные и транспортные машины укомплектованы углекислотными огнетушителями, количество и перечень которых согласован с представителями территориальных органов управления Ростехнадзора.

На каждом объекте имеются инструкции о мерах пожарной безопасности и взрывобезопасности, утвержденные руководителем предприятия.

По электробезопасности сооружений и зданий проводится ежегодно замер сопротивления петли «фаза – ноль» с целью правильного выбора защитной аппаратуры при замыканиях в электросетях.

В соответствии с Федеральным законом «О пожарной безопасности» и «Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных предприятий и организаций» каждый объект работ обеспечивается следующим инвентарем:

| | | | |
|--------|---------|----------------------|----------------------|
| багры | - 1 шт. | песок, инертная пыль | - 0,2 м ³ |
| ломы | - 1 шт. | топор | - 1 шт. |
| лопаты | - 1 шт. | ведра железные | - 1 шт. |
| кайло | - 1 шт. | | |

Ответственность за противопожарную безопасность на объекте работ возлагается на начальника участка, кроме того, в каждом жилом вагончике назначается ответственный за пожарную безопасность. Ответственные лица назначаются приказом по предприятию.

5.2 Охрана растительного и животного мира, рыбных ресурсов

К внешним воздействиям, представляющим угрозу и беспокойство популяциям позвоночных животных в процессе ведения горно-добычных работ, относятся:

- отчуждение и трансформация естественных местообитаний;
- разрушение кормовых, защитных и репродуктивных станций, уменьшение степени их пригодности;
- фактор беспокойства (шумовое воздействие, присутствие большого числа людей и тяжелой техники);
- увеличение пресса охоты, браконьерство и прочее (любое прямое истребление животных путем неконтролируемой добычи);
- создание тех или иных искусственных препятствий на путях миграций животных.

К мероприятиям, снижающим вредное воздействие на популяции и направленным на предотвращение коренных структурных преобразований населения животных, относятся следующие мероприятия:

- строгое ограничение производства работ эксплуатационной территорией в соответствии с договором аренды земли;
- перемещение техники только в пределах существующих и построенных в соответствии с проектом дорог;
- исключение вероятности загрязнения территории горюче-смазочными материалами;
- исключение вероятности возгорания леса на территории работ и прилегающей местности, строгое соблюдение правил противопожарной безопасности (содержание лесных массивов в безопасном в отношении возгорания состоянии, особенно в течение пожароопасного сезона, очистка территории от валежника, древесного хлама и других легковоспламеняющихся материалов и т.д.);
- тщательная уборка порубочного материала, в целях предотвращения размножения вредителей леса;
- осуществление рекультивации нарушенных земель;
- предупреждение случаев любого браконьерства со стороны работников, соблюдение сроков и правил охоты, исключение

нерегламентированной добычи животных;

- размещение техники и бытовок рабочего персонала за пределами водоохраных зон;
- обеспечение жесткого контроля за обращением пищевых и бытовых отходов, строгое соблюдение санитарных норм;
- исключение или ограничение необходимости содержания собак на стоянках.

Большинство этих мероприятий предусмотрено действующим законодательством и соответствующими нормативными документами («Правила рубок ..», и др.), которые устанавливают организационно-технические условия ведения работ в лесу.

Основная роль реки определяется формированием в ней биостока для нижерасположенной речной системы. В результате планируемой опытно-промышленной разработки на месторождениях руч. Бургали Левые и р. Олонгро будут нарушены русла водотоков и произведено изъятие свежей воды.

Для снижения негативного воздействия проектом предусмотрено:

- вынос русла реки за контур горных работ по руслоотводным канавам;
- минимальный забор свежей воды из реки, работа на оборотной системе водоснабжения;
- в устья водозаводных канав на период забора воды ставиться рыбозаградительная металлическая сетка с ячейей не более 5 мм или производится отсыпка перемычек из крупного галечника. После забора воды канава пересыпается суглинистым грунтом;
- очистка технологических вод в рабочих и фильтрационных отстойниках до санитарных норм, отвечающих водоемам первой категории рыбохозяйственного пользования.

5.3 Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства

Отходы производства и потребления образуются в результате работы и ремонта горной техники и автотранспорта, задействованного при разработке месторождения, а также от жизнедеятельности рабочих, проживающих в вахтовом поселке.

В ходе эксплуатации, ремонта, а также технического обслуживания горных машин и автотранспорта образуются следующие отходы:

- аккумуляторные батареи свинцовые отработанные неповрежденные;
- масла отработанные (моторные, трансмиссионные, гидравлические);
- фильтры масляные, топливные отработанные;
- фильтры воздушные отработанные;
- обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масла менее 15 %);
- покрышки отработанные;
- накладки на тормозные колодки (отходы асбеста в кусковой форме);
- лом черных и цветных металлов;
- отходы упаковочных материалов из бумаги и картона от обслуживания автотранспорта;
- огарки сварочных электродов;
- абразивно-металлическая пыль и лом абразивных изделий.

С отработанных аккумуляторных батарей электролит сливается и нейтрализуется раствором негашеной извести. Чистые аккумуляторные батареи, временно накапливаются на территории вахтового поселка на специально обустроенных стеллажах и по окончании промывочного сезона вывозятся в г. Зея для сдачи в пункты приема цветных металлов. Осадок от нейтрализации электролита – гипс накапливается в контейнерах для хранения твердо-бытовых отходов (ТБО).

Отработанные моторные трансмиссионные и гидравлические масла полностью используются вторично:

- отработанное моторное масло заливается в трансмиссию;

- трансмиссионные и гидравлические масла используются на смазку ходовой части землеройной техники.

Использованные фильтры от автомобильной и прочей техники, промасленная ветошь, отходы бумажной упаковки – сжигаются в печах отопления.

Накладки на тормозные колодки, абразивно-металлическая пыль и лом абразивных изделий, огарки сварочных электродов - накапливаются в контейнерах для хранения твердо-бытовых отходов (ТБО).

Лом черных и цветных металлов в течение промывочного сезона накапливается на специально обустроенных площадках и по окончании промывочного сезона вывозится в г. Зея, для последующей реализации в пункты приема черных и цветных металлов.

Отработанные покрышки по мере их образования используются в качестве поддонов и прокладок при перевозках грузов на полигоны и г. Зея.

Деловая и дровяная древесина, образующаяся при ведении очистных и вскрышных работ на полигоне используется на собственные нужды – для строительства жилых и производственных помещений а также в качестве дров.

Отходы древесины, представленные в основном отходами сучьев, ветвей, вершинок, корней и пней обезвреживаются путем складирования в небольшие кучи и оставлением их для последующего перегнивания.

От социально-бытовой деятельности на деляне образуются следующие виды отходов:

- мусор от бытовых помещений несортированный (ТБО);
- пищевые отходы от приема пищи;
- отходы сырья при приготовлении пищи;
- зола древесная.

Отходы, образующиеся от жизнедеятельности работающего персонала на участке, древесная зола накапливаются в специально обустроенных

металлических контейнерах. По мере их наполнения – утилизируются путем закапывания в специальных траншеях.

Пищевые отходы дополнительно обеззараживаются хлорной известью.

Отходы туалета (нечистоты накапливаются в деревянном септике, периодически обеззараживаются хлорной известью и здесь же хоронятся).

.

Расчет платы за загрязнение окружающей природной среды (в части образования и размещений отходов) будет выполняться по фактическому количеству образованных и хранящихся отходов на предприятии.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Опытно-промышленная разработка осуществляется за счет собственных средств предприятия. Укрупненный расчет стоимости работ по настоящему проекту ОПР представлен в таблице 15.

Таблица 15 - Укрупненный расчет стоимости работ ОПР месторождений золота россыпного в долинах руч. Бургали Левые и р. Олонгро на 2021 г.

| Наименование работ и затрат | Единица измерения | Объем работ | Единичная сметная расценка по СНОР-93 с учетом индексов, руб. | Полная сметная стоимость, руб. |
|--|--------------------|-------------|---|--------------------------------|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ | руб. | | | 76 976 894 |
| СОБСТВЕННО ОПР | руб. | | | 70 570 808 |
| Подготовительные работы и проектирование | проект | 1 | 146846,93 | 146 847 |
| Полевые работы | | | | 64 060 857 |
| Документация полигонов | 100 м | 50 | 11691,26 | 584 563 |
| Горно-подготовительные и планировочные работы | 100 м ³ | 2084 | 1383,97 | 2 883 726 |
| Проходка полигонов бульдозером без предварительного рыхления, на оттайку, III-IV категория пород | 100 м ³ | 8863,3 | 2421,95 | 21 466 469 |

Продолжение таблицы 15

| Наименование работ и затрат | Единица измерения | Объем работ | Единичная сметная расценка по СНОР-93 с учетом индексов, руб. | Полная сметная стоимость, руб. |
|--|---------------------|-------------|---|--------------------------------|
| Проходка полигонов бульдозером с предварительным рыхлением, III-IV категория пород | 100 м ³ | 3550 | 3538,02 | 12 559 971 |
| Отбор и обработка проб | | | | 26 274 841 |
| Оперативное опробование с обработкой (промывкой) проб на лотке | 100 м ³ | 1 | 1110018,28 | 1 110 018 |
| Обработка (промывка) валовых проб на промприборе | 1000 м ³ | 886,33 | 28392,16 | 25 164 823 |
| Топографо-геодезические и маркшейдерские работы | чел.мес. | 4 | 72821,63 | 291 287 |
| Организация и ликвидация полевых работ | руб. | | | 3 459 286 |
| Организация (3 %) | руб. | | | 1 921 826 |
| Ликвидация (2,4 %) | руб. | | | 1 537 461 |
| Камеральные работы (3,5 %) | руб. | | | 2 242 130 |
| Лабораторные работы | руб. | | | 661 687 |
| Минералогические исследования | руб. | | | 661 687 |
| Отдувка шлиховых проб | шлих | 4924 | 70,11 | 345 222 |
| Капсулирование золота и шлиха | шлих | 4924 | 40,9 | 201 392 |
| Взвешивание золота | шлих | 4924 | 23,37 | 115 074 |
| СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ | руб. | | | 6 406 086 |

Продолжение таблицы 15

| Наименование работ и затрат | Единица измерения | Объем работ | Единичная сметная расценка по СНОР-93 с учетом индексов, руб. | Полная сметная стоимость, руб. |
|---|-------------------|-------------|---|--------------------------------|
| Транспортировка грузов и персонала (10 %) | руб. | | | 6 406 086 |
| НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ (10 %) | руб. | | | 7 697 689 |
| ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ (5 %) | руб. | | | 3 848 845 |
| ИТОГО | руб. | | | 88 523 428 |
| РЕЗЕРВ (3 %) | руб. | | | 2 309 307 |
| ВСЕГО ПО ОБЪЕКТУ | руб. | | | 90 832 734 |
| НДС, 18 % | руб. | | | 16 349 892 |
| ВСЕГО С НДС | руб. | | | 107 182 627 |

7 МОРФОЛОГИЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗОЛОТА Р. ОЛОНГРО И ЛЕВЫЕ БУРГАЛИ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ

Россыпь – скопление рыхлого или сцементированного обломочного материала, содержащего в виде зерен, их обломков либо агрегатов те или иные ценные (россыпообразующие) минерала.

В условиях резкого снижения запасов россыпного золота перспективы увеличения его добычи могут быть связаны с вовлечением в переработку техногенных россыпей. По мере совершенствования техники, технологий разработки и обогащения песков роль техногенных объектов в ближайшие годы будет возрастать .

Морфология золота, извлеченного из техногенной россыпи разнообразна. Преобладают уплощенные, окатанные частицы чешуйчатой формы.

Отличительной особенностью морфологии золотин в отвальном комплексе является наличие двух видов золотин, крупностью $>1,0$ мм. Первый тип представляет собой зерна агрегированных овальных пластинок, бляшек, чешуек, реже зерен размерностью 0,5 и 0,25 мм; второй вид – крупные (-0,3 + 0,5) комочки амальгамы серого цвета.

Эффект агрегирования мелкого и тонкого золота в эфельных продуктах объясняется тем, что плавучее золото (тонкие пластинки и чешуйки) на шлюзах первичной разработки осталось неамальгамированным и перемещено в потери. В условиях длительной лежкости галезфельной толщи в отвалах контакт частиц золота с жидкой и, особенно пемезованной ртутью приводит к слипанию частиц и образованию агрегатов .

Концентрации и «укрупнению» золотин способствует фактор длительного хранения эфельных хвостов под воздействием атмосферных осадков, изменения температур и действия гуминовых кислот.

Кроме того, в эфельных отвалах техногенных россыпей отмечено наличие связанного золота, представленного сростками золота с кварцем, гранатом, обломками породы, при этом частицы золота заполняют пустоты в кварце и образуют на нем «нашлепки».

Изучение морфологии золота из эфелей техногенных россыпей р. Джалинда позволяет отнести его к типу «упорных форм» [25], что весьма характерно для техногенных россыпей, где ранее применялась амальгамация при промывке песков.

При шурфовом опробовании наблюдается четкое разграничение морфологии золотин из эфелей верхних и нижних уровней: В верхних частях (глубина 10-50 см и ниже) масса металла состоит из тонких овальных частиц; на нижних горизонтах (глубина 70 и ниже) возрастает доля утолщенных пластинок и кавернозных зерен, агрегатов из слипшихся мелких золотин.

Изучение морфологии техногенного золота показало, что металл представлен идеально окатанными тонкими пластинками овальной формы, некоторые частицы загнуты с приплюснутыми или надорванными краями. Поверхность золотин шагреновая, матовая, без налетов побежалостей и следов рубашек. Цвет золотистый, степень окатанности снижается с уменьшением крупности до 0,25 мм. Морфологические свойства золота целикового участка существенно отличаются от золота в лежалых хвостах. Различия выражаются в следующем:

- 1) появление агрегатного состояния частиц;
- 2) образование шаровидных зерен сцементированных пленками ртути, применявшейся в процессе первичной добычи;
- 3) выщелачивание частиц с образованием форм в виде щетковидных зерен;
- 4) образование плотных покрытий из гидроокислов железа;
- 5) поверхностных изменениях золотин с появлением каверн, выемок, заполненных породой и минералами.

В зависимости от крупности частиц изменяется и их внешний облик. Комковидные зерна, агрегаты и утолщенные пластинки составляют основу классов более 0,5 мм. Овальные тонкие пластинки различных очертаний накапливаются в классе – 0,5 + 0,25 мм, золотишки размерностью менее 0,25 мм имеют вид щеток, дендритов, бляшек, чешуек.

Анализ содержаний золота, выделенного из проб эфельных отвалов, проводился минералогическим методом с определением в них видимого золота, которое является основным источником гравитационных методов извлечения.

В техногенных отвалах превалирует доля мелкого (- 0,5) золота «легких» форм – тонкие пластинки, чешуйки, дендриты, округлые щетковидные формы – «ежики», которые при длительном хранении в эфелях агрегируются, слипаются в более крупные частицы, каркасом которых являются пленки применяемой ранее ртути .

Повсеместно на поверхности золотин отмечаются плотные покрытия из гидроокислов металлов, присыпки пылевидных минералов и породы, остатки амальгамы, пленки технических масел.

Существенное значение имеют изменения поверхностных характеристик зерен и, как следствие, их физических и механических свойств, в результате чего снижается извлечение и возникают определенные трудности в получении концентратов и их доводки шлихового золота традиционным способом.

Крупность золота в россыпи характеризуется по данным ситового анализа, проведенного на шлихо обогатительном участке по 7 разведочным эксплуатационным площадям. Ситовой анализ приведен в таблице 19.

Таблица 19 – Ситовой анализ золота по р. Олонгро

| Размер фракций золота | Процентное соотношение фракций |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Очень мелкое (0,22 мм) | 6,7 % |
| Мелкое (0,25-0,8 мм) | 85,2 % |
| Средней крупности (0,8-2,5 мм) | 8 % |
| Крупное (более 2,5 мм) | 0,1 % |

Как видно из таблицы, основную массу составляет мелкое золото.

Пробность золота принята согласно данным эксплуатации и составляет 824.

Золото из техногенных образований характеризуется пластинчатой и уплощенной формой, имеет шероховатую, ямчато-бугорчатую поверхность, тусклый желтовато-коричневый оттенок и в большей степени металловидный блеск. Это связано с процессами техногенного преобразования на уровне химической дифференциации осадков. Эти преобразования отражаются на вещественном составе осадков и поверхности зерен золота и представляют собой результат изменения химического состава среды (подземных и поверхностных вод, продуктов гипергенного преобразования других минералов) и, как следствие, изменение поверхностных свойств золотин .



Рисунок 2 – Золото техногенной россыпи на реке Олонгро

Под техногенными образованиями понимается комплекс всех техногенных продуктов, находящихся на площади отработанной россыпи, включающий как отвальный комплекс (вскрышные породы, гале-эфельные отвалы и т.д.), остаточные целиковые участки – бортовые и внутриконтурные целики, целики непосредственно примыкающие к отработанной россыпи ниже и выше, невыбранные приплотиковые участки, хвосты переработки шлихового концентрата, а также современные аллювиальные отложения, формирующиеся за счет размыва отвального комплекса и остаточных целиковых участков .

В техногенных образованиях отработанных и обрабатываемых россыпей наряду с мелким золотом, присутствуют крупные пластинки, сростки золота с другими минералами, по размерности которые не уступают, а порой и превышают размеры металла исходных песков. Наличие в россыпи пластинчатых форм золотин существенно увеличивает технологические

потери при промывке. В зависимости от количества и их преобладания в какой-то определенной фракции потери возрастают от 1 до 3.5 раз.

Наличие амальгамированного и хрупкого золота, характерная шагреновая поверхность частиц, а также наличие большого количества мелких частиц (разрушенного более крупного золота) свидетельствует о том, что в первичных условиях разрабатываемой зоны месторождения происходит укрупнение золота путем цементации мелких частиц в более крупные агрегаты. Однако часть его из-за повышенной хрупкости при механическом воздействии (обогащении) разрушается. Повышенная пористость амальгамированного золота ухудшает технологические свойства золота при гравитационном обогащении, снижает его удельный вес. Частицы с меньшей плотностью при шлюзовой схеме обогащения вытесняют пористые зерна. У такого золота снижена смачиваемость водой. При попадании на поверхность потока оно становится плавучим.

Таким образом техногенные россыпи золота являются объектами, сформированными человеком в результате добычи россыпного золота в предыдущие года.

В техногенных россыпях золото подвергается механической дифференциации, на него влияют физико-химические и биологические процессы. Формируются и преобразуются концентрации новообразованных агрегатов золота.

Наличие в отвалах крупных тяжелых частиц с высокой гидравлической крупностью (магнетита, киновари и других) способствует вытеснению золота из концентрата при обогащении на шлюзах и сносу его в отвал.

Эффективным способом извлечения мелкого и «упорного» золота является предварительная обработка золотосодержащего сырья растворами галогенидов. Опытные – промышленные испытания хвостов шлихообогатительных установок показали, что воздействие на минеральные продукты йодосодержащих реагентов, способствует изменению свойств

поверхности золотин с очисткой их от различных видов покрытий и присыпок, что повышает гидрофильные свойства золотин, тем самым снижая технологические потери металла при гравитационном обогащении.

Применение мощных виброконцентраторов для переработки золотосодержащего сырья техногенных объектов с предварительной обработкой материала химическими реагентами является перспективным направлением в проблеме извлечения мелкого, тонкого золота, а также его «упорных» форм .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Россыпная золотоносность долины р. Олонгро изучена слабо. Поисковыми работами при проведении геологической съемки масштаба 1:200 000 признаков россыпей золота в долине Олонгро и Лев Бургалей ранее выявлено.

В результате проведения опытно-промышленной разработки техногенных образований (отходов производства прошлых лет) от проходки разведочно-эксплуатационных полигонов планируется получить прирост запасов золота россыпного категории C_1 в количестве 62,0 кг с объемом горной массы 620 тыс. м³, категории C_2 в количестве 157,2 кг, объем горной массы составит 1572 тыс. м³. Прирост категории C_1 будет погашен попутной добычей при обработке валовых проб, отобранных из РЭПов

В результате проведения опытно-промышленной разработки по настоящему проекту планируется получение оценка прогнозных ресурсов золота россыпного категории P_1 и прирост запасов по категориям C_2 и C_1 .

Золото, добытое при промывке горной массы разведочно-эксплуатационных полигонов техногенной россыпи, составит 63,2 кг и будет поставлено на баланс по категории C_1 с одновременным его погашением.

В результате проведения опытно-промышленной разработки техногенных образований (отходов производства прошлых лет) от проходки разведочно-эксплуатационных полигонов планируется получить прирост запасов золота россыпного **категории C_1** в количестве **63,2 кг** с объемом горной массы 632,0 тыс. м³, **категории C_2** в количестве **42,2 кг**, объем горной массы составит 421,1 тыс. м³. Прирост категории C_1 будет погашен попутной добычей при отработке РЭПов.

Также ожидается прирост прогнозных ресурсов **категории P_1** в количестве **104,3 кг** с объемом горной массы 1042,8 тыс. м³.

Таблица 16 - График выполнения прироста запасов по годам

| Наименование этапа | 2021 г. | ВСЕГО |
|--|--------------|--------------|
| Прирост запасов за счет, кг: | | |
| - валовое опробование техногенных образований (С ₁) (попутная добыча золота при промывке полигонов) | 63,2 | 63,2 |
| Итого С₁ | 63,2 | 63,2 |
| - техногенные образования между отработанными РЭПами (Р ₁) | 104,3 | 104,3 |
| Итого Р₁ | 104,3 | 104,3 |
| - техногенные образования между отработанными РЭПами (С ₂) | 42,2 | 42,2 |
| Итого С₂ | 42,2 | 42,2 |
| ВСЕГО С₁ + С₂ | 105,4 | 105,4 |

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 53579-2009. Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. – М: Стандартинформ, 2009.
2. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. Утверждена приказом Комитета РФ по геологии и использованию недр «О нормативных документах» от 22.11.1993 г. № 108. – М.: Роскомнедра, 1993. – 80 с.
3. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Утверждена Приказом МПР России от 11.12.2006 N 278. Зарегистрирована в Минюсте РФ 25 декабря 2006 г. № 8667. – М: ФГУ ГКЗ, 2007. - 12 с.
4. Методика разведки россыпей золота и платиноидов/Ю.С Будилин [и др.] - М.: ЦНИГРИ. 1992 .- 305 с.
5. Методические рекомендации по применению классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения. Утверждены распоряжением МПР России от 05.06.2007 г. № 37-р. – М: ФГУ ГКЗ, 2007. - 66 с.
6. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. – Магадан: Магаданское книжное издательство, 224 с.
7. ПБ 07-601-03. Правила охраны недр (ПБ 07-601-03). Постановление Госгортехнадзора России от 06.06.2003 № 71 - КонсультантПлюс 3000. Практические пособия по основным налогам и взносам, 2007.
8. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). Утверждено распоряжением МПР России от 05.07.99 г. № 832-р. – М: ВИЭМС МПР РФ, 1999. - 28 с.

9. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Выпуск 1. Работы геологического содержания. Часть 1. Работы общего назначения. – ВИЭМС.

10. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Выпуск 1. Работы геологического содержания. Часть 2. Съёмки геологического содержания и поиски полезных ископаемых. – ВИЭМС, 1992.

11. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Выпуск 1. Работы геологического содержания. Часть 5. Опробование твердых полезных ископаемых. – ВИЭМС, 1992.

12. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Выпуск 4. Горно-разведочные работы. –ВИЭМС, 1992.

13. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Выпуск 5. Разведочное бурение. – ВИЭМС, 1993.

14. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Выпуск 7. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – Москва, ВИЭМС, 1992.

15. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Выпуск 9. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы. – Москва, ВИЭМС, 1993.

Фондовая

16. Г.П. Ковтонюк., В.Д. Мельников., О.И Мельникова., А.А. Ильин., 1997. Оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Амурской области по состоянию на 1.01.1998 . Золото россыпное. (Отчет по договору № 98-НИР от 7.08.97 .). - Благовещенск: КИР АО, 1997. - 6 кн. - 645 с., 1 гр.пр. // АТГФ-26001.

17. В.Д. Мельников., В.П. Полеванов., 1990. Районирование золотоносных площадей Амурской области. - Благовещенск: Амурск. отдел ДВИМСа, ПГО «Таежгеология», 1990.

18. А.А. Сорокин. Геодинамическая эволюция восточного сегмента Монголо-Охотского складчатого пояса // Автореферат диссертации на

соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. – С-Пб: ИГХ СО РАН, 2005.

19. В.М. Рогулев. Отчет о разведочных работах на россыпное золото в долинах руч. Джигдали, Александровский, Дождливый, Рогачки Унахинские и в нижнем течении р. Иликан. Джигдалинский отряд (1978-1982 .).

20. В.Д. Шевченко. Отчет Верхнебрянтинского отряда за 1981-1987 .

21. Н.Б. Трубников. Объяснительная записка и отчетный баланс запасов золота по прииску Дамбуки за 1990 год. Отчетный баланс запасов золота по прииску «Дамбуки» по форме 5-гр за 1990. // АТГФ-24600б-11,12.

22. Н.Б. Трубников. Отчетный баланс запасов золота по прииску Дамбуки за 1991 год. Отчетный баланс запасов золота по прииску «Дамбуки» по форме 5-гр за 1991. // АТГФ- 24680б-3,4

23. Н.Б. Трубников. Отчетный годовой баланс запасов золота по прииску Дамбуки за 1992. Объяснительная записка. Поблочный баланс движения россыпного золота. // АТГФ- 24736-1,2,3.

24. Н.Б. Трубников. Материалы годового баланса запасов золота по прииску Дамбуки по состоянию на 1.1.1994. // АТГФ-24971

25. Н.Б. Трубников. Материалы к отчетному балансу запасов золота по Дамбукинскому прииску за 1994. // АТГФ-25297

26. В.Д. Шевченко. Материалы к пересчету запасов россыпного золота по с/а «Зея» по состоянию на 01.01.1995. // АТГФ- 25198.