

ООО «ДАЛЬГЕО»
г. Хабаровск

**ИННОВАЦИИ
В ТЕХНОЛОГИЯХ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕЛКОГО, ТОНКОГО
И ДИСПЕРСНОГО ЗОЛОТА
«МТД-золота»**

Аникин Виктор Аркадьевич - 8-962-229-98-58
Снычков Александр Дмитриевич - 8-909-872-55-64

Ресурсный потенциал техногенных образований отработанных россыпных месторождений золота является существенным резервом минерально-сырьевой базы страны.

По данным многих исследователей потери золота, которые происходят на стадии отработки россыпных месторождений, в зависимости от многих факторов колеблются от 20 до 90% и в техногенных отвалах фактически осталось не менее того, что уже добыто.

На сегодняшний день самыми распространенными – базовыми, технологиями при добыче россыпного золота являются:

Дражный способ отработки полигонов – высокая рентабельность достигается при наличии достаточно больших запасов золота, на водоёмах со значительным дебетом воды, в районах с относительно развитой инфраструктурой в связи с необходимостью использования значительных объёмов электроэнергии. Основные недостатки этого метода – огромные потери МТД-золота и значительное негативное воздействие на окружающую среду.

Добыча открытым способом с применением вашгердов, грохотов, шлюзов, скруббер-бутар:

Вашгерд – один из простейших приборов для промывки песка. Недостатков, к сожалению много: низкая производительность, а при использовании совместно с применяемым гидроэлеваторным прибором еще больше увеличиваются потери МТД-золота.

Грохот (декодер) для валунистых легко-среднепромывистых песков с крупным и средним золотом – тяжелый, в базовой комплектации теряет золото с размерностью менее 1 мм. Эффективность повышается в комплексе с бутарой и шлюзами мелкого наполнения, но процент извлечения МТД-золота не превышает 20-25%.

Инерционные грохоты только недавно начали использоваться и на россыпях. Они наиболее эффективно отделяют мелкую золотосодержащую фракцию песков, при этом они дешевле бочечных грохотов и скруббер-бутар. В последних модификациях используются сетки из полиуретана или резины, что повышает срок их использования и они меньше забиваются.

Скруббер-бутара – универсальный прибор, выполняющий одновременно функции дезинтеграции и самоочистки. К сожалению, в основной массе российских скрубберных приборов, реализуется только одна функция – самоочистка.

Шлюзы мелкого наполнения - не секрет, что многие россыпи были пропущены через шлюзы более чем 6 раз, и несмотря ни на что извлечение золота было выгодно, что указывает на большие потери при их применении.

Различные новые методы извлечения МТД-золота в мире, изобретенные и опробованные в последние 15-20 лет позволили добиться успеха в каком-то одном из направлений.

Отсадочные машины и винтовые сепараторы позволяют обеспечить непрерывный вывод золотосодержащего концентрата и возможность полного извлечения тяжелой фракции, включая практически все золото, в т.ч. мелкое, пластинчатое и в сростках с породой.

Широкое применение нашли **центробежные концентраторы (центрифуги)**: Falcon, Knelson, Orokon, STL, Бегущая волна, Итомак, Ротационный сепаратор РС-400 (аналог КР-400 – концентратор разведочный), ЦВКП (центробежно-вибрационный концентратор Пугачева), ЦК-1700 (центробежный концентратор ООО «Мезон»), Шихан и др.

Одним из перспективных направлений повышения эффективности извлечения МТД-золота является **магнитная и электромагнитная сепарация**.

Создаются Модульные комплексы извлечения, в т.ч. и МТД-золота:

«Сибирь» (50, 100, 200): монтируется на платформах с полозьями. Технологическое решение – скрубберы с применением отсадочной технологии. Конструктивно весь комплекс выполнен в виде отдельных модульных установок: дезинтеграционный модуль, модуль предварительного обогащения и обогатительный модуль. Базовая машина – скруббер-бутара, используются отсадочные машины типа «Труд», концентрационные столы и центробежные концентраторы. Отмечается высокая степень извлечения тонкого золота.

Установки IGR- (100, 500, 1000, 3000), 10к, MGR-5 с применением гравитационных концентраторов iCON или Falcon.

Мобильные промывочные комплексы МПК АО «Прииск Соловьевский» (**«Тайга-2», «Тайга-2М», «Пурикан», «Шилка»**).

И др.

С учетом имеющегося опыта изучения потерь золота (Власов, Ковляков, Мамаев, Мирзеханов и др.) сотрудники ООО «Дальгео» разработали **Методику оценки перспектив отработанных россыпных месторождений** на примере трех золотоносных россыпных районов Дальнего Востока (район Полины Осипенко, Верхнебуреинский район и район имени Лазо) и в каждом районе выделили наиболее перспективные объекты для организации работ по извлечению мелкого, тонкого и дисперсного золота (МТД-золота).

Начаты работы по совершенствованию **Методики выбора техногенных объектов для дальнейшей отработки с использованием программного IT обеспечения «AURUM»**, позволяющего производить анализ месторождения и конструкционную разработку технологических решений извлечения МТД-золота под каждое месторождение индивидуально для повышения эффективности добычи и снижения затрат.

Инициаторы инновационной разработки, работая в Научно-производственном объединении «Новые технологии» (НПО «НТ», 1996-2003 гг.), сотрудничая с научно-исследовательскими институтами и промышленными предприятиями Хабаровского края, непосредственно участвовали в разработке технологии и оборудования для извлечения свободного мелкого, тонкого и дисперсного (МТД) золота. На основании Постановления правительства Хабаровского края "Об основных направлениях вовлечения в эксплуатацию техногенных образований россыпного золота" (№ 180 от 30.05.2000 года), в течении 4-х лет НПО «НТ» проводило исследовательские работы по созданию технологии извлечения МТД-золота из эфельных отвалов россыпных месторождений объединения "Приморзолото". Анализировались фондовые геологические материалы, был проведён отбор 46 укрупнённых проб общим весом более 80 тонн, минералогические и аналитические исследования отобранных проб.

В 1997 г. году, на основании технологических исследований был разработан и изготовлен **автономный прибор (АПНТ)** состоящий из шлюза мелкого наполнения длиной 5 м, объединенного с грохотом-разделителем.

Фракция более 4 мм удалялась в отвалы, менее 4 мм - подавалась на два обезвоживателя и поступала на 30-дюймовый концентратор Кнельсона.

Далее, концентрат направлялся на шлихообогатительный участок и доводочный комплекс (ШОУ-НТ), состоящий из типового оборудования старательской артели «Приморзолото» и дополнительного оборудования НПО «НТ» – минивиброгрохота разделения фракций (+ 2 мм - поступала на концентрационный стол (КЦ-1), хвосты стола направлялись в отвал, фракция – 2 мм поступала на 30-дюймовый концентратор, концентрат 30-дюймового концентратора обрабатывался на КЦ-1, хвосты 30-дюймового концентратора и хвосты КЦ-1 поступали на 7,4 дюймовый концентратор для повторной перемычки. Концентрат 7,4 дюймового концентратора, вторично обрабатывался на КЦ-1, головка КЦ-1 шла на магнитно-жидкостной сепаратор, а хвосты в отвал.

Такое решение позволило повысить извлечение МТД-золота до 92%.

В 2014-2017 гг. НИОКР по доработке технологического решения извлечения МТД-золота были продолжены с учетом новейших научных достижений и появившегося на рынке нового оборудования, которые позволяют эффективно извлекать золота из техногенных отвалов.

Удалось разработать свой подход к выбору перспективных техногенных объектов и подготовить конструкторские решения создания **модульной мобильной установки ММК-ДГ/100 для проведения работ на поисково-разведочной стадии и добычной промышленный стационарный комплекс-лего ПТКЛ-/300.**

ММК-ДГ/100 позволяет за один цикл извлечения получать концентрат с содержанием свободного золота не менее 75-80%, с производительностью 100-120 м³/час.

Добычной комплекс-лего готовится на основании данных разведочных работ из имеющегося на рынке оборудования, в соответствии с разработанным технологическим регламентом извлечения МТД-золота и состоит из трех блоков (классификатора, отсадочного и доводочного). На первой стадии, с производительностью 300-500 м³/час производится выделение золотосодержащих песков, с применением валуноотделителя, самородкоуловителя и использования трехситового грохота оригинальной конструкции ООО «Дальгео». На второй стадии первичный концентрат с размерностью менее 4 мм обрабатывается с применением отсадочных машин, объединенных с концентраторами.

Заключительной стадией извлечения МТД-золота является доводка в ШОУ с использованием мокрой или сухой магнитной сепарации.

Учитывая, что из-за высокой пластичности частицы золота в россыпях часто имеют не зернистую, а уплощенную или даже чешуйчатую форму, отмечается высокая плавучесть и золотины не улавливаются большинством используемых типов оборудования. Для извлечения плавучего и дисперсного золота нами разрабатывается проект создания гравитационно-сорбционной установки (комбинации гравитационной ванны и скорых сорбционных кассетных фильтров особой конструкции). Получаемый золотосодержащий шлам, содержащий и коллоидное золото отправляется на переплавку.

Проект создания инновационного комплекса добычи МТД-золота подготовлен для включения в отраслевую программу развития Хабаровского края и согласован.

Подготовлены заявки на геологическое изучение и освоение 4-х техногенных объектов с МТД-золотом в районе Полины Осипенко Хабаровского края.

Реализация инвестиционного проекта с использованием инновационных разработок ООО «Дальгео» и промышленное испытание разведочного и добычного комплексов и гравитационно-сорбционной приставки планируется совместно с инвестиционной компанией ООО «ЗОЛОТО СЕРВИС» в 2019-2026 гг.

Благодарим за внимание!