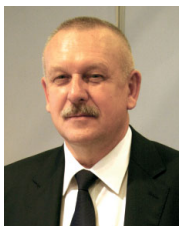




«Тардан Голд»: от гравитации к чановому выщелачиванию



О.Н. Лебедев —
Генеральный директор
ООО «Тардан Голд»



А.Д. Федотов —
директор по производству
ООО «УК Ариэнт»

92 % извлечения золота — к такому показателю стремится компания «Тардан Голд» на всех своих месторождениях в Тыве. За 17 лет работы предприятие сменило несколько технологий извлечения полезного компонента. Это позволило сохранить высокий процент извлечения, несмотря на снижение содержания золота в руде, и улучшить экологические показатели производства.

О том, как предприятие переходило от гравитационного метода к кучному выщелачиванию, а затем к чановому выщелачиванию и как работа компании в Тыве влияет на жизнь местного населения, рассказывают генеральный директор ООО «Тардан Голд» Олег Николаевич Лебедев и директор по производству ООО «УК Ариэнт» Александр Дмитриевич Федотов.

С чего началась работа компании «Тардан Голд» в Республике Тыва?

Александр Дмитриевич Федотов: ООО «Тардан Голд» образовано 4 февраля 2004 года, когда шведский инвестор начал вкладывать деньги в разработку золоторудного месторождения Копто в Тыве. В 2005-м здесь началась добыча и переработка рудного золота. Построена опытная гравитационная установка, на которой получали золотую головку.

За счет высоких показателей крупности и содержания золота в рудных телах месторождения производитель-

ность установки доходила до 5 кг золота в месяц. Хвосты гравитации с содержанием золота 3 г/т складировались в хвостохранилище.

Каков был первоначальный процент извлечения золота?

А.Д. Федотов: Этот показатель достигал 70 %. В 2007 году в отработку вовлечены рудные тела № 26, 24 и рудная зона № 1. Они также отличались более высоким содержанием золота и более крупными размерами золотин. Руда перерабатывалась на спроектированной и построенной компанией опытно-промышленной гравитационной золотоизвлекательной фабрике. На первом этапе отработки, особенно 26-го рудного тела, извлечение золота составляло 65 %. Хвосты гравитации складировались в хвостохранилищах.

По мере отработки этих и других рудных тел извлечение золота снижалось, пока не достигло критически экономически невыгодных показателей — менее 50 %. Проведенные геолого-разведочные работы в других рудных зонах показали: содержание полезного компонента снижается, в основном преобладает мелкое золото. Это привело к необходимости менять технологическую схему переработки.





Какой метод переработки золотосодержащих руд был выбран взамен гравитационного?

А.Д. Федотов: В 2010 году руководство компании приняло решение перерабатывать руды методом кучного выщелачивания. Разработан проект по переработке руд месторождения Тардан по данной технологии с учетом круглогодичного режима работы предприятия. Участок кучного выщелачивания введен в эксплуатацию в 2011 году, его производительность составила 500 тыс. т руды в год.

Чтобы повысить извлечение, впервые применено дробление руды до -5 мм с последующим окомкованием. Дробление трехстадийное с применением щековой, конусной и роторной дробилок шведского производителя Sandvik.

Для рационального использования богатств недр в переработку вовлечены хвосты гравитации, накопленные за предшествующее время. Процент извлечения золота методом кучного выщелачивания на месторождении Тардан достиг 67 %.

Следующим этапом работы ООО «Тардан Голд» стала отработка месторождения Барсучье. Какова его специфика?

«Полный водооборот технологических растворов по методу чанового выщелачивания исключает образование сточных вод»

А.Д. Федотов: Золоторудное месторождение Барсучье подготовлено к отработке в 2016 г. Как показал анализ проб, его руды оказались аналогичны рудам Тардана, но золото здесь в основном мелкое.

Проведены тесты по технологии кучного выщелачивания: руда для извлечения золота наиболее полно открывалась на классе -5 мм. Чтобы выдержать этот показатель, было также применено дробление руды до -5 мм с последующим окомкованием. Дробление выполняется в три этапа на щековой, конусной и роторной дробилках Sandvik. Извлечение золота из руды составляет 67,6 %.

Однако компания не остановилась на Барсучьем. Какой проект стал следующим?

А.Д. Федотов: В 2018 году защищены и подготовлены к отработке запасы месторождения Правобережное. Залежи относятся к золотоносным скар-

нам, образованным в результате метасоматического изменения насыщенных карбонатных пород. Основные породообразующие минералы — карбонат, гранат, клиноперексин и эпидот. Среднее содержание золота — 3 г/т. Руда характеризуется высоким удельным весом и плотностью. Прочностные и абразивные показатели выше среднего.

Как показали исследования, руда хорошо цианируется. Однако по результатам укрупненных испытаний по методу кучного выщелачивания извлечение золота в раствор при дроблении -5 мм составляет всего 59 %. По агитационному выщелачиванию исходной руды — на уровне 95 %.

Это стало основанием для принятия решения при отработке месторождения Правобережное перейти от метода кучного выщелачивания к технологии чанового выщелачивания. Потребовалось в кратчайшие сроки построить основную часть золотоизвлекательной

ТЕХНОЛОГИИ



фабрики, что мы и сделали. Это одно из наших значимых достижений. Строительство ЗИФ началось в июне 2018 года, а в октябре 2019 г. уже велись пусконаладочные работы. До конца года фабрика вышла на проектную производительность по руде.

Олег Николаевич Лебедев: Я считаю, что смена технологии переработки золотосодержащей руды с кучного выщелачивания на чановое — главное достижение компании «Тардан Голд». Эта работа велась начиная с 2017 года — проводилась работа по смене технологии с кучного на чановое выщелачивание. В 2018 г. получено положительное заключение государственной экологической экспертизы на строительство золотоизвлекательной фабрики чанового выщелачивания, в июне 2019 г. — заключение Главгосэкспертизы и разрешение на строительство объекта. В октябре 2020 года запущена золотоизвлекательная фабрика чанового выщелачивания.

Чем технология чанового выщелачивания отличается от кучного?

О.Н. Лебедев: Основное отличие — весь процесс извлечения полезных металлов из руды происходит внутри производственного помещения, с использованием специального оборудования. В основу новой технологии чанового выщелачивания положены принципы минимального воздействия на среду обитания человека, флору и фауну.

В настоящее время на предприятии установлено современное оборудование, обеспечивающее все условия промышленной и экологической безопасности. Полный водооборот технологических растворов позволяет исключить

образование сточных вод. Установлены системы очистки бытовых стоков как для поселка, так и для территории цеха гидрометаллургии. В результате получается чистая техническая вода.

Как решаются вопросы сохранения экологии на ЗИФ «Правобережное»?

А.Д. Федотов: Чтобы исключить нарушение экологии, в проекте изначально предусмотрено сухое складирование хвостов выщелачивания, предварительно отмытых от золота и цианидов. Для получения сухого кека в отделении фильтрации запроектирована установка фильтр-пресса производства крупного китайского производителя JingJing. Поставку и пусконаладку выполнила компания «Ридтэк».

Хвосты гравитации складировются на специально подготовленных герметичных площадках, аналогичных площадкам для кучного выщелачивания. Учитывая, что в секциях кучного выщелачивания осталось еще около 33 % золота, мы планируем перерабатывать хвосты секций КВ на ЗИФ чанового выщелачивания.

Таким образом, планомерно инвестируя деньги, мы меняли технологию в зависимости от показателей руды и извлекали золото до максимально возможных показателей. То есть из всех наших месторождений золото будет извлекаться как минимум на 92 %. Это будет наше второе достижение.

В технологии ЗИФ ЧВ используется оборудование российского производства: компаний СЕМЕК, «Ридтэк», заводов «Труд», «Усольмаш», «АМТ-ПРОМ», «ПМГ Маш», «Технолинк», а также зарубежных производителей: FLSmidth, Weir Minerals, JingJing. В течение года работы выявлены узкие места установленного оборудования. На второй стадии измельчения заменили пульповые насосы FLS на насосы Warman, поскольку поставка запчастей для насосов FLSmidth из США требует слишком много времени. Заменены приводы на чанах выщелачивания производства завода «Усольмаш».

Насколько эффективно работает на ЗИФ участок фильтрации?

А.Д. Федотов: Отделение фильтрации — одно из самых важных звеньев технологической цепочки. Благодаря разработанной и установленной специалистами компании «Ридтэк» системе автоматизации фильтр-прессы марки JingJing работают отлично, без сбоев. Запасные части и расходные материалы поставляются согласно утвержденному плану, всегда вовремя.

Сейчас на ЗИФ ЧВ работает два горизонтальных камерно-мембранных фильтр-пресса JingJing с площадью поверхности фильтрования 450 м². Еще один находится в резерве. Каждый фильтр-пресс способен фильтровать 38 м³ суспензии в час. Влажность получаемого осадка составляет 15 %.

«Планомерно инвестируя деньги, мы меняли технологию в зависимости от показателей руды и извлекали золото до максимально возможных показателей»

Фильтр-прессы этого производителя решают все вопросы фильтрации пульпы с данным минеральным составом руды месторождения Правобережное. Режимы двойной промывки и продувки кека сжатым воздухом позволяют получать кеки низкой влажности и снижать расход реагентов.

Насколько высок уровень автоматизации золотоизвлекательной фабрики «Тардан Голд» в целом?

А.Д. Федотов: Сейчас фабрикой управляет один оператор в сотрудничестве с несколькими аппаратчиками на местах. А процессом выщелачивания «руководит» не оператор, а уникальные «мозги» в виде математической модели. И это наше третье достижение.

В математическую программу непрерывно поступают данные от датчиков расхода и плотномера. Ежечасно отбираются пробы пульпы и анализируются на содержание цианида натрия в жидкой фазе. На основании этой информации рассчитывается содержание металлов, подверженных цианированию, определяется, какой выщелачивающий раствор нужно приготовить. Задание автоматически выдается дозировочному насосу для подачи необходимого количества концентрированного цианида натрия.

Таким образом, в соответствии с качеством руды оценивается необходимое количество цианида для максимального извлечения золота. Содержание золота в кеках фильтрации снизилось и стабилизировалось, извлечение — увеличилось выше планового 92 %. При подаче богатой руды извлекается до 95–96 % золота.

Отходы производства в основном составляют хвосты чанового выщелачивания. Они станут отходами после остановки фабрики. Тогда будет проверено содержание цианида и разработан план рекультивации. Хвосты ЧВ будут обезврежены и засыпаны ПРС.

Отходы в виде металлической тары обезвреживаются и сдаются по договору на переплавку. Полипропиленовые фильтрующие полотна тоже обезвреживаются и сдаются на вторичную переработку.

Какой вклад вносит предприятие в развитие экономики Республики Тыва?

Каковы налоговые отчисления предприятия в республиканский бюджет?
О.Н. Лебедев: ООО «Тардан Голд» — один из крупных налогоплательщиков на территории Республики Тыва, вносящее значительный вклад в социально-экономическое развитие Республики Тыва и обеспечивающее рабочими местами более 500 человек, из которых 60 % — местное население. За 17 лет в проект инвестировано более

Историческая справка



Начиная с 1911 года в междуречьях рек Бай-Сют, Бурен-ем и Копто производилась добыча россыпного золота по простейшей гравитационной технологии. Месторождения Тардан и Копто открыты в 1964 году геологами Тувинской ГРЭ.

Поисковые работы на месторождении Тардан завершены в 1979 году. Выявлено 14 рудных зон. По составу выделены скарново-сульфидные руды, кварц-гематитовые и карбонат-гематитовые руды. Все разведочные выработки находятся в пределах полуокисленных руд. Руды относятся к одному промышленному типу — золото-малосульфидному. Среднее содержание золота по месторождению — 4 г/т.

В июне 2010 года разработан и согласован проект по переработке руды методом кучного выщелачивания. В 2011 году построена золотоизвлекательная фабрика, в 2012 г. запущены две очереди, а в 2013 г. — третья очередь с проектной мощностью до 700 кг золота в год по технологии кучного выщелачивания руды с низким содержанием золота.

6,5 млрд руб., налоговые отчисления во все уровни бюджета составили более 3 млрд руб., из них в 2020 году — 350,7 млн руб., в консолидированный бюджет региона за 2020 год внесено 177,6 млн руб.

Какие условия созданы для работы и проживания сотрудников ЗИФ «Тардан Голд»?

О.Н. Лебедев: Для своих работников компания создает благоприятные условия труда и мотивирует персонал к эффективной работе. На предприятии действует конкурентоспособная система оплаты труда и другие способы мотивации, в том числе премирование

«Процессом выщелачивания „руководит“ не оператор, а уникальные „мозги“ в виде математической модели»

по результатам работы, социальные гарантии, возможности для профессионального развития.

Работа на месторождении осуществляется вахтовым методом. На территории рудника Тардан построен вахтовый поселок для временного проживания работников. Есть столовая, интернет и сотовая связь. Для культурного и спортивно-оздоровительного отдыха — спортивный зал с тренажерами и столами для настольного тенниса. Открытый спортивный комплекс включает волейбольную, баскетбольную площадки и футбольное поле.

Все сделано, чтобы обеспечить нормальную жизнь вдали от дома. Комфортная атмосфера в коллективе и тоска по дому сплавивают людей, формируя дружеские связи и приятную среду на месторождении.

Однако первое, к чему необходимо привыкнуть, — строгая дисциплина и множество мер безопасности (спецодежда, каски, маски). За любым нарушением может последовать как весомый штраф, так и увольнение.

Какое участие принимает компания в улучшении условий жизни населения района, где работает?

О.Н. Лебедев: Ежегодно в рамках реализации корпоративной социальной ответственности предприятие выделяет финансовые, материальные и трудовые ресурсы на эти цели. Уже потрачено более 25 млн руб. В 2017 году подписано соглашение о социально-экономическом сотрудничестве между администрацией Каа-Хемского района и ООО «Тардан Голд». Предусмотрено ежегодное участие компании в поддержке проектов Каа-Хемского кожууна в сумме 3,2 млн руб.

Планируются капитальный ремонт Дома культуры села Кундустуг, строительные работы в школе села Кундустуг и детском саду села Кок-Хаак, обустройство детских лагерей «Бельбей» и «Отчизна».

В 2021 году предусмотрена поддержка Каа-Хемского кожууна: замена системы отопления и оконных блоков детского сада в селе Усть-Бурен, замена кровли Дома культуры в селе Ильинка, приобретение трех солнечных батарей для участников губернаторского проекта «Кыштаг для молодой семьи» в селах Суг-Бажи, Кундустуг, Бояровка. Оказана помощь в сумме 3,2 млн руб. по приведению в нормативное состояние деревянных мостовых переходов на автозимнике Усть-Бурен — Усть-Элегест — Кунгуртуг.

«Тардан Голд» планирует и в дальнейшем активно участвовать в социальной жизни района и улучшать условия проживания и работы своих сотрудников. ♦