



год. Однако российские золотодобывающие компании уже научились использовать кучное выщелачивание в условиях низких температур, например, в Нерюнгринском и в Алданском улусах в Якутии, в Амурской области на рудниках Покровский и Пионер, на севере Урала на месторождении Воронцовское. Подконтрольная «Северстали» компания «Нерюнгри-Металлик» выщелачивает руды при средних зимних температурах  $-35^{\circ}\text{C}$ .

Директор горно-геологического управления «Урал Платина Холдинг», член совета директоров золотодобывающей компании «Золото Камчатки» Сергей Минеев рассказывает, что на месторождении Агинское его компания использует технологию цианидного выщелачивания драгметаллов. «Общественность региона очень внимательно следит за экологическим состоянием окружающей среды, и при использовании технологии мы создали три контура экологической безопасности. В частности, исключили складирование отходов в жидкой форме — после обеззараживания отходы собираются только в сухом виде. Вода из раствора отжимается через пресс-фильтры, нужен спецтранспорт, все это влияет на удорожание затрат по проекту, но приходится идти на это, — говорит Сергей Минеев. — Также компания вынуждена делать искусственные водотоки. В горных условиях очень быстрые воды, их недостаточно просто укрепить пленкой, ее срывает. Мы укрепляем водостоки сварными листами, которыми выстилаются русла ручьев». Методом цианидного выщелачивания «Золото Камчатки» также ведет золотодобычу на месторождении Аметистовый, Кунгурцевское. На месторождении Кумроч руда содержит много сульфидов, поэтому, чтобы окисленные сульфиды не оказывали негативного влияния на экологическую обстановку, там придется применять технологию автоклавного выщелачивания, разработанную институтом «Иргиредмет». «Биовыщелачивание мы не применяем — этот метод используется тогда, когда руды упорные, с высоким содержанием сульфидов или мышьяка. Наши руды, за исключением Кумроча, сильно окисленные, содержат уникальные минеральные фазы, на Агинском найдены даже сложные гидроксиды золота, поэтому нам не требуется таких ухищрений», — замечает Сергей Минеев. На новых блоках компании на Центральной Камчатке, например на месторождении Бараньевское, чаще встречается крупнокристаллическое золото. Там при вскрытии керна попадают золотые волосы, красивые золотые кристаллы. «В этом случае мы обходимся без цианирования,



используем гравитационную технологическую схему — дробление на концентраты, с помощью воды, практически без всякой химии», — констатирует Сергей Минеев.

Представители золотодобывающих компаний отмечают, что сложности внедрения новых технологий в золотодобычу сейчас заключаются не только в нестабильности или несовершенстве некоторых процессов, но и в работе оборудования, с помощью которого ведется добыча и обогащение руды. Например, «Иргиредмет», с которым «Золото Камчатки» сотрудничает при внедрении технологий золотодобычи на всех своих месторождениях, поставляет вместе с технологическими решениями китайское оборудование. Дело в том, что другого оборудования российские золотодобывающие компании получить, как правило, и не надеются. Из-за чрезвычайного взлета цен на драгметаллы возник бум инвестиций в отрасль и, соответственно, перегрев на рынках горнодобывающего оборудования и техники. «Чтобы получить лодеры — подземные погрузчики, необходимо сделать предоплату и

ждать после заказа 12–18 месяцев. В условиях современного производства это невероятно долго, — сетует Сергей Минеев, — так что приходится либо очень долго ждать, либо покупать менее качественное оборудование и доводить его до ума. Кроме того, российские производители не успевают производить оборудование в соответствии с новыми технологическими требованиями, а китайцы ориентируются довольно быстро, изготавливают его в соответствии с последними мировыми тенденциями. Однако в исполнении у них постоянно возникают проблемы. Например, китайская механика оказалась вполне достойной, а вот футеровки (защитные облицовки. — **ВГ**) на мельницах самоизмельчения оказались из очень мягкой стали, не соответствующей требованиям технологии». Сначала покупатели потребовали у китайцев поменять футеровки, однако после нескольких замен выяснилось, что поставщики вообще не способны обеспечить надлежащую устойчивость металла к агрессивной среде. В итоге компания заказала легированную марганцем сталь в России.

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ПОЗВОЛЯЮТ РАБОТАТЬ С РУДАМИ, КОТОРЫЕ ЕЩЕ ДЕСЯТЬ ЛЕТ НАЗАД СЧИТАЛИСЬ НЕРЕНТАБЕЛЬНЫМИ**

В «Золоте Камчатки» отмечают, что в целом настороженно относятся к тому, что международные производители горной техники переносят свое производство в КНР. В частности, снижается качество подземного оборудования или качество грузовиков у компании Caterpillar. На ряде африканских месторождений, где работает «Урал Платина Холдинг», не всегда качественно работают компьютеры на китайском оборудовании. Также очень большой проблемой Сергей Минеев считает дефицит износоустойчивых шин для горной техники, которые выпускает крайне ограниченное число производителей. В целом в «Золоте Камчатки» технологических трудностей не боятся: «У нас очень сильная команда, которая постоянно совершенствуется. Сейчас мы работаем над тем, чтобы повысить стабильность работы, исключить пиковые нагрузки, которые быстро приводят к износу оборудования. Например, решили поставить на Агинском второй сгуститель. На этом оборудовании сгущают пульпу, для того чтобы повысить процентное содержание твердого вещества, его было 20–30%, а сейчас 40%».

По данным компании «Полиметалл», технология автоклавного выщелачивания будет применяться при переработке упорных руд ГОК в Амурске. Компания недавно уже запустила пилотную флотационную установку для получения концентратов из золотосодержащих руд.

Михаил Лесков из «НБЛЗолота» считает, что в последнее время наблюдается некий застой в развитии традиционных технологий золотодобычи: «По многим видам технологий мы подошли к пределу. Мельницы уже невозможно делать больше, некуда. Некуда больше вместимости 360–400 тонн делать и самосвалы. Современные гидравлические ковши вмещают 25 куб. м или 50 тонн руды — это тоже предельное технологическое решение. При этом высокие технологии появились, но еще не стали массовыми из-за нестабильности работы». По мнению эксперта, дальнейшее совершенствование золотодобычи будет происходить не за счет укрупнения конструкций, а за счет IT-технологий, в частности, таких как GPS-позиционирование механизмов, которое не позволяет крупным механизмам совершать непроизводительные действия. ■

**ПРИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ВЫСОКОТОКСИЧНЫЕ РЕАГЕНТЫ, ЭТИ МЕТОДЫ ТРЕБУЮТ ДОВОЛЬНО ВЫСОКИХ ЗАТРАТ НА ПРОВЕДЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ИХ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

