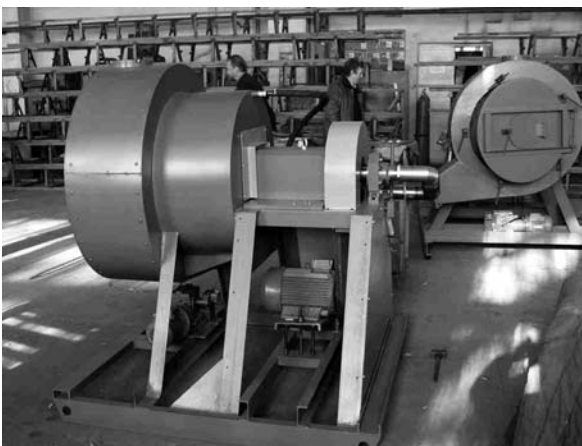


Современные технологии добычи мелкого золота

*С.И. Афанасенко — генеральный директор ЗАО НПП «Итомак»
Доклад на конференции «Проблемы освоения техногенного комплекса
месторождений золота», Магадан, июль 2010*

ЗАО «ИТОМАК» с 1993 г. занимается разработкой, изготовлением и внедрением в практику центробежных концентраторов и другого оборудования для золотодобывающей промышленности. Предприятие создано специалистами Новосибирского научного центра и базируется на территории Академгородка. Кадровый состав фирмы представлен высококвалифицированными специалистами, в том числе учеными, технологами-обогащателями, инженерами, конструкторами и административными сотрудниками.



В сборочном цехе ЗАО «Итомак» постоянно готовятся к отгрузке центробежные концентраторы

Концентраторами «Итомак» не уступают передовым зарубежным аналогам. Это подтверждено многочисленными исследованиями и сопоставлениями, выполненными в России и за рубежом. Имеются условия, в которых «Итомак» дает более высокое извлечение золота, чем другие аппараты. Они хорошо работают в схемах обогащения руд, песков, россыпных техногенных отвалов, хвостохранилищ ЗИФ. Уже более 5 лет производятся концентраторы с полностью автоматическим управлением.

Существенным преимуществом концентраторов «Итомак» является сравнительно невысокая цена. Это определяется постоян-

Сегодня ИТОМАК современное, интенсивно развивающееся предприятие, известное в России и за рубежом. Наиболее массовой продукцией предприятия являются центробежные концентраторы. Сегодня их выпускается 17 типоразмеров производительностью от 0,1 до 300 т/ч. Они запатентованы (патент РФ на изобретение №2196004, авторы — Афанасенко С.И., Лазариди А.Н. и др.), сертифицированы, соответствуют всем санитарно-гигиеническим нормам ТУ 3617-001-50766523-00.

Надежность и технологические показатели извлечения золота центробежными концен-

ным расширением объема производства. Понятно, что серийное производство на готовой технологической оснастке требует меньших затрат и позволяет снижать цену. Это расширяет область применения самой современной и эффективной технологии гравитационного обогащения и спрос на наши концентраторы. В настоящее время они установлены на золотодобывающих предприятиях, расположенных от Чукотки до Южной Африки и Латинской Америки — более чем в 25 странах мира. Мы надеемся, что скоро они будут самым обычным оборудованием на любой ЗИФ, ШОФ, ШОУ.

Фирма «ИТОМАК» выпускает не только центробежные концентраторы, но и другое обогатительное оборудование по заказам предприятий. Это магнитные и магнито-жидкостные сепараторы, грохоты, мини-фабрики для извлечения золота, алмазов и других минералов; установки для обработки и обогащения геологоразведочных проб. Наиболее существенными разработками последних лет являются добывающие и доводочные технологические комплексы для добычи мелкого золота, которые решают проблему на всех стадиях процесса, вплоть до получения кассового золота.

Добывающие комплексы включают операции дезинтеграции исходных песков, грохочения, центробежной сепарации. В результате их работы получается концентрат, содержащий практически все золото, имеющееся в исходных песках. Добывающие комплексы «Итомак» имеют производительность до $100 \text{ м}^3/\text{ч}$. Сегодня их используют не только для добычи, но и для крупнообъемного опробования при переоценке техногенных месторождений. Главной особенностью комплексов является наличие в их составе центробежных концентраторов, что исключает потери мелкого золота.

Доводочные комплексы включают отсадку, обогащение на концентрационном столе, центробежную сепарацию, высокоградиентную магнитную и магнитожидкостную (феррогидростатическую) сепарацию. Задача доводочного комплекса — максимально полно извлечь золото из концентрата, полученного добывающим комплексом.

Особенностью доводочных комплексов «Итомак» является применение центробежной сепарации для улавливания мелкого золота из хвостов стола, а также применение высокоградиентного сухого магнитного сепаратора СМС-20М с величиной поля, достигающей 2 Тл. Это позволяет сократить продукт при доводке в 10–20 раз за счет высокого извлечения парамагнитной фракции.

Опыт промышленной работы по извлечению тонкого золота из лежалых рудных и россыпных отвалов, накопленный ЗАО «ИТОМАК», указывает на грандиозные перспективы. Практика свидетельствует, что типичные показатели по извлеченному золоту из россыпных отвалов лежат в пределах от 300 до $500 \text{ мг}/\text{м}^3$. Например, в Амурской области из 12000 кубометров эфелей извлечено 4,5 кг золота.

Положительные результаты по извлечению мелкого золота концентраторами «Итомак» были получены В.М. Маньковым в 2002 г. в Брединской золоторудной компании (Южный Урал) при внедрении новой технологии для обогащения кор выветривания.

Летом 2002 г. проводились работы в ООО «Нирунган» (г. Нерюнгри). В отзыве «...О результатах опытно-промышленной эксплуатации концентраторов «ИТОМАК-КГ-30» констатируется следующее:

«Установка работала на промывке эфеляного отвала месторождения «Юрский». Среднее содержание золота в эфелях — 0,52 г/м³.

Золото в основном мелкое (60% — минус 0,25 мм) и пластинчатое. Чистое время работы установки — 350 часов. Промыто 16000 м³ эфелей, добыто 7,04 кг х.ч. золота. При часовом цикле концентрирования извлечение составило 85–90%. Во время промывки концентраторы «Итомак» показали устойчивую работу, простоев по механической части не было. Для сокращения времени, затрачиваемого на сполоск, необходима автоматизация этой операции».

В середине июля 2009 г. на полигоне одного из предприятий в Забайкальском крае ЗАО «ИТОМАК» ввело в эксплуатацию обогатительную установку производительностью 30 м³/ч. На установку подают эфеля, образовавшиеся за предыдущие сезоны разработки россыпного месторождения.

Среднее содержание золота в отвалах — 0,2–0,4 г/м³, преобладающая крупность золота — 0,5–0,25 мм. В этом отвале распределение золота по классам крупности близко по характеру, 68% золота — менее 0,25 мм и 85% — менее 0,5 мм (!).

Обогатительная установка включала в себя полный цикл переработки золотосодержащих песков — от конвейерной подачи песков в скруббер-бутару до финишной доводки шлихового золота с использованием процесса магнитножидкостной сепарации. Использование процесса центробежной концентрации в технологической схеме обогатительной установки позволило переоценить запасы золота в техногенных отвалах предприятия в сторону их увеличения — за счет прироста извлечения более мелкого золота из песков. За период работы комплекса в течение 80 дней до окончания сезона в ЗПК предприятия сдано более 43 кг х.ч. золота.

Работы по извлечению мелкого и тонкого золота проводились в Брединской ЗРК (Челябинская область); на Бийском песчано-гравийном карьере (Алтайский край); в «Зарубежцветмет» (Монголия); «Геоэксплор» (Киргизия). В настоящее время вводится в эксплуатацию комплекс по доизвлечению золота из текущих хвостов промывочного прибора на 100 м³/ч в Киргизии на полигоне киргизско-китайского предприятия.

В производственных условиях показатель извлечения находится в пределах от 80 до 95%. Это особенно важно, если учесть, что размеры 80–90% золотин не превышают 100 мкм (Брединская компания, Бийск). Основные проблемы были связаны с подготовкой сырья к центробежной сепарации, с его дезинтеграцией, классификацией и обезвоживанием. Опыт эксплуатации концентраторов «Итомак» показывает, что промывка россыпных отвалов будет рентабельной даже при цене на золото в 3–4 раза ниже сегодняшней!

Не менее интересны результаты работы на рудных отвалах. Содержание золота в них колеблется от 1,0 до 2,5 г/т, а извлечение золота находится в пределах от 11 до 75%. Разумеется, извлечение в этом случае пропорционально доле свободного золота. Например, из отвалов ЗИФ «Каральвеевского рудника» (Чукотка) в 2000 г. с помощью центробежных концентраторов «Итомак» добыто 80 кг золота.

В июне 2010 г. в Восточном Казахстане введен в эксплуатацию добывающий комплекс «Итомак» производительностью 50 т/ч для переработки рудных отвалов, содержащих тонкодисперсное золото.

Исследования проб лежалых хвостов флотации десятков обогащательных фабрик, проведенные на предприятии за 15 лет, указывают на возможность извлечения золота (в среднем 30–40%) в товарные концентраты. Для этих целей ЗАО «ИТОМАК» предлагает центробежные концентраторы с автоматическим и полуавтоматическим управлением производительностью от 2 до 300 т/ч.

Таким образом, к настоящему времени накоплен положительный опыт рентабельной отработки как россыпных, так и рудных техногенных отвалов. Современное оборудование и технологии позволяют извлекать из них практически любое золото.

Сложность освоения техногенных месторождений в настоящее время, скорее всего, заключается не в технической, а в организационной стороне дела. Получить разрешение на добычу золота новому предприятию в России очень трудно. И хотя в России много техногенных отходов, желающих ими заниматься почти нет, их осваивают в основном действующие предприятия, и количество их из года в год уменьшается.

Мы поддерживаем администрацию Магаданской области в попытке упростить законодательство для россыпных объектов. Если решить этот вопрос, то в отработку будет вовлечено множество россыпей. Мы в этом заинтересованы, так как оборудование ИТОМАК будет больше востребовано в России. Сейчас рост заказов заметен, главным образом, за счет зарубежных предприятий. ■



ЗАО «ИТОМАК» приглашает к сотрудничеству:
Тел./факс: (383) 325-02-81; 325-02-84; 325-02-85, г. Новосибирск
Эл.почта: goldpro@itomak.ru, itomak@mail.ru, сайт: www.itomak.ru