



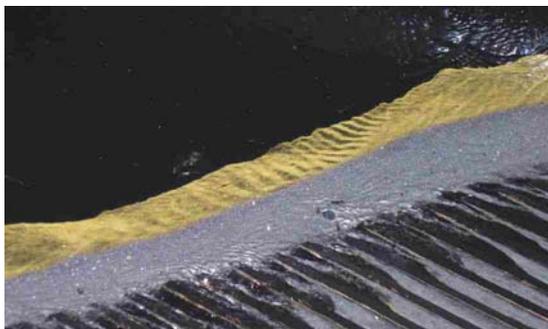
# Технологические комплексы «Итомак» для извлечения мелкого золота



Технологический комплекс «ИТОМАК» включает скруббер-бутару с отвалообразователем, узел обогащения на основе центробежного концентратора «Итомак», передвижной доводочный комплекс, установленный в контейнере.

Модульная конструкция обеспечивает мобильность комплекса, а современные технологии обогащения — высокое извлечение мелкого и чешуйчатого золота

## В доводочном комплексе «Итомак»



Шлейф мелкого золота  
на концентрационном столе



Золото из магнитожидкостного  
сепаратора

Приглашаем к сотрудничеству!

ЗАО ИТОМАК, тел./факс: (383) 325-02-81; 325-02-84; 325-02-85, г. Новосибирск, ул. Зеленая горка, 1/1  
Эл.почта: [goldpro@itomak.ru](mailto:goldpro@itomak.ru), [itomak@mail.ru](mailto:itomak@mail.ru), сайт: [www.itomak.ru](http://www.itomak.ru)

# Золотая жила техногенных отвалов

С.И. Афанасенко, А.Н. Лазариди — ЗАО «ИТОМАК», г. Новосибирск

**ЗАО «ИТОМАК» разработало технологические линии для добычи мелкого золота, которые комплексно решают проблему его потерь на всех стадиях процесса, вплоть до получения кассового золота.**

**Р**есурсный потенциал техногенных золотосодержащих объектов в России оценивается в 5000 т, что соответствует 55–60% добытого в стране золота.

Основные потери при добыче россыпного и рудного золота приходится на тонкое, пластинчатое и пылевидное.

По современным оценкам и многочисленным литературным данным, старательские артели, использующие традиционные промысловые приборы, теряют от 20 до 50% золота. Применение шлюзов мелкого наполнения или отсадочной технологии позволяет уменьшить потери, но не решает эту проблему, поскольку извлечение мелких классов золота остается довольно низким: минус 0,25+0,1 мм — 76%, минус 0,1+0,05 мм — 48% и минус 0,05 мм — 18%.

Совершенствование традиционных технологических схем на базе шлюзов не всегда дает положительные результаты. Ужесточение экологических требований (например, запрет на применение ртути) также ограничивает возможности сокращения потерь. В связи с этим актуальность поиска эффективных технологий и технических средств для извлечения мелкого золота из исходного сырья и продуктов его переработки очевидна.

Прогресс в совершенствовании методов извлечения золота позволяет возвести отвалы в ранг техногенных месторождений — привлекательного сырьевого источника. Техногенные отвалы нередко могут конкурировать по содержанию и запасам золота со вновь открываемыми сегодня месторождениями. Уже имеется значительный отечественный и зарубежный опыт, доказывающий рентабельность повторного промышленного освоения таких объектов.

Опыт показывает, что извлечение мелкого золота, — комплексная проблема. По этому поводу лучше привести выдержку из статьи В.М. Манькова и Ю.Л. Николаева [1]):

*«Для извлечения мелкого золота сегодня предлагается большое количество аппаратов, работающих на различных стадиях процесса. Известны промысловые приборы для извлечения мелкого золота из песков, аппараты для извлечения из шлихов и концентратов. Однако на практике отдельные операции и механизмы не всегда согласуются. Например, предприятие имеет хорошее шлиховодочное оборудование, но пески промывают на шлюзах глубокого наполнения. На таких шлюзах мелкое золото улавливается не полностью, и большая его часть уходит в эфельный отвал. При контейнерной съемке концентратов со шлюза глубокого наполнения хорошее шлиховодочное оборудование позволит получить дополнительное золото, но далеко не всё. Эфельный отвал можно будет со временем перемять заново. Другой пример — извлечение мелкого*

золота производят на промприборе со шлюзами мелкого наполнения. Но шлюзовой концентрат снимают не полностью, золото из него извлекают лотком, а кассовое золото отдувают. В итоге чешуйчатое золото на лотке уплыло, а при отдувке улетело. Нетрудно понять, что как бы хорошо мелкое золото не извлекалось на одной из стадий обогащения, оно легко может быть потеряно на другой стадии. В итоге, результат приложенных усилий нередко оказывается близким к нулю и затраты на дорогостоящее оборудование не окупаются».

В настоящее время ЗАО «ИТОМАК» разработало технологические линии для добычи мелкого золота, которые решают проблему комплексно, на всех стадиях процесса, вплоть до получения кассового золота. Сегодня уже целый ряд предприятий использует добывающие и доводочные комплексы «Итомак».

Добывающие комплексы включают операции дезинтеграции, грохочения, центробежной сепарации, систему доводки концентратов.

**Доводочные комплексы «Итомак»** включают следующие технологические операции: отсадку, обогащение на концентрационном столе, центробежную сепарацию, магнитную и магнитожидкостную (феррогидростатическую) сепарацию.

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, убирая слабомагнитные частицы.

Добывающие комплексы «Итомак» имеют производительность до 100 м<sup>3</sup>/ч. Сегодня их используют не только для добычи, но и для крупнообъемного опробования при переоценке техногенных месторождений.

Опыт промышленной работы по извлечению тонкого золота из лежалых рудных и россыпных отвалов центрифугами ЗАО «ИТОМАК» указывает на грандиозные перспективы. «Извлекаемые» содержания в россыпных отвалах колеблются в среднем от 300 до 500 мг/м<sup>3</sup> от исходного продукта. 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 эфельного отвала месторождения «Юрский». Среднее содержание золота в эфелях — 0,52 г/м<sup>3</sup>.*

*Золото, в основном, мелкое (60% — минус 0,25 мм) и пластинчатое. Чистое время работы установки — 350 часов. Промыто 16000 м<sup>3</sup> 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 обогащательную установку производительностью 30 м<sup>3</sup>/ч. На установку подают эфеля, образовавшиеся за предыдущие сезоны разработки россыпного месторождения.

Среднее содержание золота в отвалах — 0,2–0,4 г/м<sup>3</sup>, 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 (!).

Обогащательная 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 обогащательной установки позволило переоценить запасы золота в техногенных отвалах предприятия в сторону 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); «Зарубежцветмет» (Монголия); «Геоэксplor» (Киргизия). В настоящее время вводится в эксплуатацию комплекс по доизвлечению золота из текущих хвостов промывочного прибора на 100 м<sup>3</sup>/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 (Бийск, Брединская компания). Основные проблемы были связаны с подготовкой сырья к центробежной сепарации, его 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!

Таким образом, сегодня имеется положительный опыт рентабельной эксплуатации мобильных автономных комплексов для добычи мелкого золота из отвалов россыпной золотодобычи на основе центробежных концентраторов «Итомак».

Этими примерами охвачены далеко не все существующие сегодня области применения концентраторов «Итомак».

Не менее интересны рудные отвалы. Содержание в них золота колеблется от 1 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.**

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

Литература

1. Маньков В.М., Николаев Ю.Л. Извлечение мелкого золота — комплексная проблема. Золотодобыча, №98, с. 3–8, 2007 ■