УДК 622.275.553

ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КОСОВОГО ЗОЛОТА ИЗ РЕЧНОГО ПЕСКА ПРИ РАБОТЕ ЗЕМСНАРЯДА

Н.В. Бурдин*, В.И. Лебедев*, В.Н. Бурдин, М.Ф. Лебедева***

**Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, Кызыл*

***Красноярская государственная медицинская академия, Красноярск*

nik-burdin@yandex.ru, vil@tikopr.fromtuva.ru

Рассматривается возможность извлечения мелкого золота из золотосодержащего речного песка при проведении очистки фарватера р. Енисей (Тува) земснарядом с производительностью 250 м³/ час по исходным пескам, и убедительно показана целесообразность и экономическая выгода этого.

Ключевые слова: мелкое золото, речной песок, извлечение, шлюз, концентрат

OPPORTUNITY OF EXTRACTION OF FINE GOLD FROM RIVER SAND

N.V. Burdin, V.I. Lebedev, M.F. Lebedeva

Tuvinian Institute for Exploration of Natural Resources of the RAS

In the paper a possibility of fine gold recovery from goldbearing river sand in the course of waterway dredging of the Yenisei river (Tuva) is considered. It is shown that incidental recovery of river bar gold during waterway digging and other works by dredger with 250 m³/hour productivity is profitable and economically beneficial.

Keywords: Fine gold, river sand, extraction, sluice, concentrate

Считается, что Енисей является одним из основных казначеев мелкого россыпного золота Тувы и всего Красноярского края. По данным геологических разведок концентрация косового золота, в виде сильно окатанного объемного и пластинчатого, сосредоточена в основном ниже устья горных рек с плавным понижением содержания золота в песках. Хорошо золотят начало островов и сам фарватер Енисея в низ по течению от устья впадения рек. С целью возможного извлечения косового золота, при проведении очистки фарватера земснарядом с производительностью 250 м³/час по исходным пескам, были смонтированы две технологические линии, с помощью которых можно было извлекать с минимальными затратами попутно ценные тяжелые компоненты. Чтобы разгрузить технологические линии, производи-

тельность которых в сумме составляла 30 м³/час по песку класса –25 мм. от основной массы подаваемого на стадию обогащения исходного материала, а также с целью сравнения результатов промывки золотосодержащих песков с использованием новой технологической линии были смонтированы шлюзы мелкого наполнения. В шлюзах были постелены дражные резиновые коврики с трафаретами и успокоительными грохотами. Компоновка шлюзов и технологических линий хорошо видна на фотографии (фото 1). Преимуществом технологической линии для обогащения золотосодержащих песков является высокая производительность по исходному материалу при эффективном улавливании тяжелых мелких частичек с максимальным извлечением мелкого ценного компонента в концентрат.

Технический результат: возможность устойчивого процесса подачи исходного материала, подготовка пульпы с грохочением исходных песков по классам и с последующим получением концентрата из тяжелых мелких частиц. Технологическая линия обогащения содержит последовательно установленные устройства для классификации по крупности, устройства для подготовки, распределения и подачи пульпы, устройства для улавливания мелкого золота. Особенность заключается в том, что приемочный грохот выполнен в виде шзюза-течки из вагонеточных рельсов с просеивающим зазором 25 мм. Это связано с тем, что при подачи исходного материала ковшами земснаряда на грохот, происходит падение его на грохот с сильным ударом, что может привести к быстрому износу простых грохотов, с последующим грохочением на нем песков и отводом гальки класса +25мм.

Фото 1. Компоновка оборудования на земснаряде

Приспособления для подготовки, распределения и подачи пульпы выполнены в виде тройников пульпопровода вмонтированных в них форсунками для гидротранспортировки песковой фракции класса –25мм. Для лучшего извлечения мелкого золота смонтирована технологическая линия: состоящая из плоского гидравлического грохота с ячейкой сита 10мм. и ловушкой для самородков; круглого механического лотка, установленного последовательно с возможностью движения,

как в горизонтальной плоскости, так и вокруг вертикальных осей за счет движения грохочения с подачей разжижающей воды в толщу подвижной естественной тяжелой среды; вибросита с ячейкой 2мм. и гидроколонны для отделения легкой фракции с накопленной естественной тяжелой средой между двух цилиндрических плоскостей и вихревой переливной воронкой в виде элемента устройства со сливом отработанной пульпы в центральную трубу (фото 1).

При работе земснаряда исходные пески подавались ковшами на грохот, смонтированный из вагонеточных рельсов. Надрешетный продукт класса +25мм. загружался в баржу или отправлялся за борт земснаряда, а подрешетный продукт класса –25мм. распределялся по двум шлюзам и двум технологическим линиям. Поступая на технологическую линию пески, проходили стадию грохочения по классу ±10мм. с возможностью улавливания самородков. Надрешетный отработанный продукт направлялся за борт земснаряда, а подрешетный поступал в круглый механический лоток [1,2] для обогащения. Наработанный концентрат периодически отводился в концентратосборник, а отработанная легкая фракция направлялась на вибросито и классифицировалась по классу ±2мм. Надрешетный продукт направляется за борт земснаряда, а подрешетный продукт направлялся на дообогащение в гидроколонну, где с помощью эжекции закручивался со сливом отработанной пульпы в центральную трубу, расположенной по центру гидроколонны. Гидроколонна имела наработанную естественную тяжелую среду между двух цилиндрических плоскостей и вихревой воронкой в виде элемента устройства. Полученные концентраты со шлюзов, круглых механических лотков, гидроколонн направлялись для доводки на шлихообогатительную установку (ШОУ).

Основным обогатительным аппаратом в компоновки технологической линии является круглый механический лоток, с приводом инерционного типа и предназначен для образования концентрата из мелких частичек тяжелого ценного компонента в накопленной естественной тяжелой среде при высоком проценте извлечения. Круглый механический лоток инерционного типа содержит лоток со сливным порогом и с разгрузочным отверстием в днище под коническим углублением, установленные в стенках лотка патрубки для подачи воды, поток отработанной пульпы на лотке, разрыхленную естественную среду, которая имеет возможность принудительного кругового движения, привод, подвеску. Особенность заключается в том, что подвеска имеет вид плоского грохота на четырех тросах или цепях, привод имеет вид вала с эксцентриком, установленного с возможностью вращения в плоскости перпендикулярной оси лотка, круглый сливной порог, имеет под разгрузочным бункером конус-распределитель, закрепленный на ножках в центре лотка для недопущения разубожи-

вания концентрата, установленный с возможностью вертикального перемещения для регулировки точки подачи исходного материала, имеет внутреннюю поверхность с увеличивающейся к низу кривизной. Особенность заключается в том, что привод может иметь вид дисбаланса, установленного с возможностью вращения в плоскости перпендикулярной оси лотка с достаточно малыми частотами вращения для ведения оптимального процесса обогащения, что лоток может иметь зеркало естественной тяжелой среды с возможностью орбитального движения.

Круглый механический лоток рис. 1 работает следующим образом: Исходный материал в виде пульпы из бункера или течки поступает в лоток на конус-распределитель для предотвращения разубоживания концентрата. Конус-распределитель закреплен на ножках, имеющих резьбовое приспособление для регулирования точки подачи исходного материала. Лоток подвешен снизу на четырех тросах поз.4, закрепленных симметрично по окружности лотка. Выделяемые тяжелые частички тонут, попадая в волну потока пульпы, которая образуется над зеркалом разрыхленной, во взвешенном состоянии тяжелой среды имеющим орбитальное движение. В результате чего выделяемые частички проникают в толщу разрыхленной тяжелой среды. Разрыхленная тяжелая среда имеет принудительное круговое движение и разрыхляется водными форсунками. Выделяемые частички, попавшие в разрыхленную тяжелую среду, задерживаются на вогнутой поверхности круглого лотка и попадают в более плотные нижние слои разрыхленной тяжелой среды, образуя концентрат.

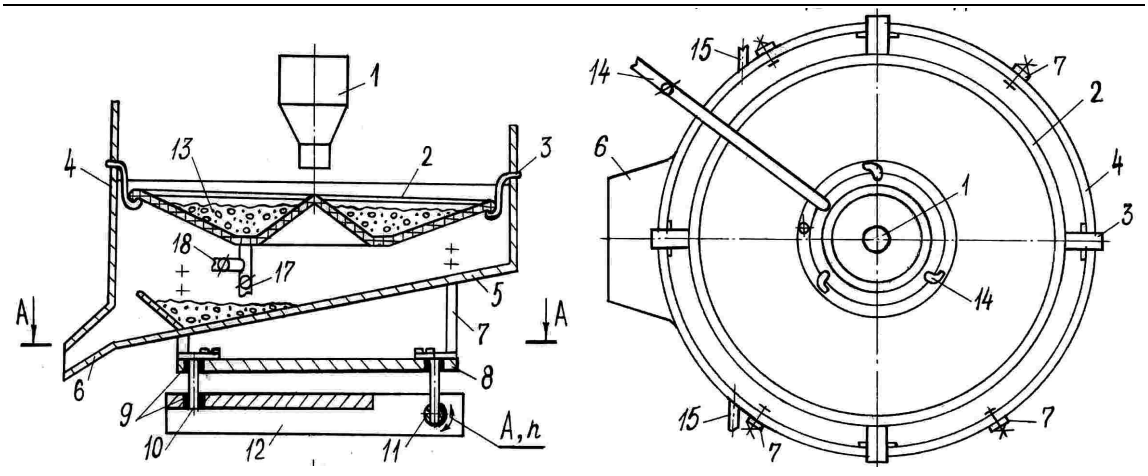

Рис. 1. Круглый механический лоток

Концентрат, образовавшийся в коническом углублении, периодически снимают через отверстие в днище через тройник имеющий патрубок сполоска поз. 8. Привод кругового движения имеет приводной вал с эксцентриком или дисбаланс, уста-

новленный с возможностью вращения в плоскости перпендикулярной оси лотка с достаточно малой частотой вращения для оптимального извлечения ценного компонента в концентрат.

При проведении испытаний в районе нового моста г. Кызыл было переработано 500 м³ золотосодержащего песка. Забор песка производился ковшами земснаряда на глубину до двух метров. Среднее содержание золота в исходных песках составляло β= 126 мг/м³. В процессе грохочения на грохоте смонтированного из вагонеточных рельсов с обильной промывкой гальки из форсунок, расположенных по бокам и с верху, была отделена пустая галька класса +25мм., с выходом γ= 62% и отправлена за борт земснаряда. Пески класса –25мм. были пропорционально поделены и по пульпопроводам направлены на последующие стадии переработки. Первая половина объема пульпы была направлена на два шлюза мелкого наполнения, а вторая половина на две технологических линии. На шлюзах был получен концентрат с γ= 0,02%, β= 466200 мг/м³ и с извлечением золота ε= 74%. Шлюзного золота в концентрате составило p= 23,31 г. При обогащении на технологических линиях такого же объема пульпы был получен концентрат с γ= 0,026%, β= 445846 мг/м³, ε= 92%, p= 28,98 г. Доводку концентратов проводили в лабораторных условиях, и было получено 53,29 г шлихового золота. В серых шлихах технологических линий присутствовала мелкая и тонкая латунь от выработки втулок и других деталей механических узлов речного транспорта. Испытания проводились на участке с низким содержанием золота в исходных песка, хотя есть перспективные россыпи косового золота с содержанием около 3 г/м³, например острова и косы Малого Енисея в районе пос. Сарыг-Сеп, Каа-Хемского кожууна, Республика Тыва и так далее.

Как видно из полученных данных проведенных испытаний технологической линии с целью возможности извлечения косового золота, убедительно видна целесообразность и экономическая выгода попутного извлечения косового золота при очистки фарватера и других работ земснарядом с применением вышеописанной технологии.

Список литературы

1. Бурдин Н.В., Лебедев В.И., Чадамба П.В., Артеменков А.П. Способ и устройство для разделения минералов в круглом лотке с использованием взвешенной тяжелой среды. / Патент РФ № 2131300. М.: РОСПАТЕНТ ФИПС. – Бюл. № 16, 1999. – 12 с.

2. Бурдин Н.В., Лебедев В.И., Чадамба П.В. Круглый лоток с приводом инерционного типа. / Свидетельство РФ на полезную модель № 0009175. М.: РОСПАТЕНТ ФИПС. – Бюл. № 2, 1999. – 2 с.