

А.В. Зашихин, А.Е. Гурьянов, К.Е. Ананенко

## МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЬНОЙ ОПЕРАЦИИ ДОВОДКИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ ПЕСКОВ

Роль человеческого фактора при работе с золотосодержащими шлихами остается значимой даже при оснащении доводочного отделения современным оборудованием. Проведена работа по устройству и модернизации контрольной схемы обогащения хвостов доводки. Приведены частные гранулометрические характеристики металла до и после изменений в схеме. Отмечен ряд важных преимуществ модернизированной схемы контрольного обогащения.

Ключевые слова: россыпное золото, доводка концентратов, контрольная схема, хвосты доводки, обогащение.

**В** общей практике обогащения золотосодержащих россыпей известны трудности по контролю эффективности работы доводочного отделения. Традиционно качество работы контролируется участковым геологом путем опробованием хвостов обогащения. Однако, как показывает практика, данные опробования геологом (обработка на лотке 3-х проб по 5 л) и данные опробования в доводочном отделении (обработка на концентриционном столе 3-х проб по 30 л) отличаются в десятки и сотни раз. Как правило, опробование в доводочном отделении (отсев на узкие классы и концентрация на столах) показывает более высокие

содержания металла в хвостах, и, что неоднократно подтверждено экспериментально, ближе к истинным значениям.

Вместе с тем постоянно использовать ресурсы отделения доводки для систематического опробования возможности нет. В этой связи одним из решений по доизвлечению металла является установка контрольного шлюза мелкого наполнения (ШМН) на хвосты доводочного отделения с ежедневной промывкой и снятием концентрата.

На рис. 1 приведена типовая характеристика металла извлеченного с помощью контрольного ШМН. Представленные данные усреднены по 112 сполоскам со шлюза.

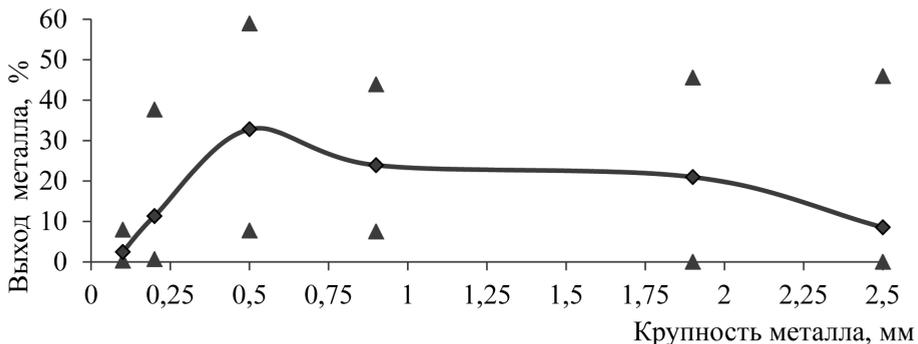
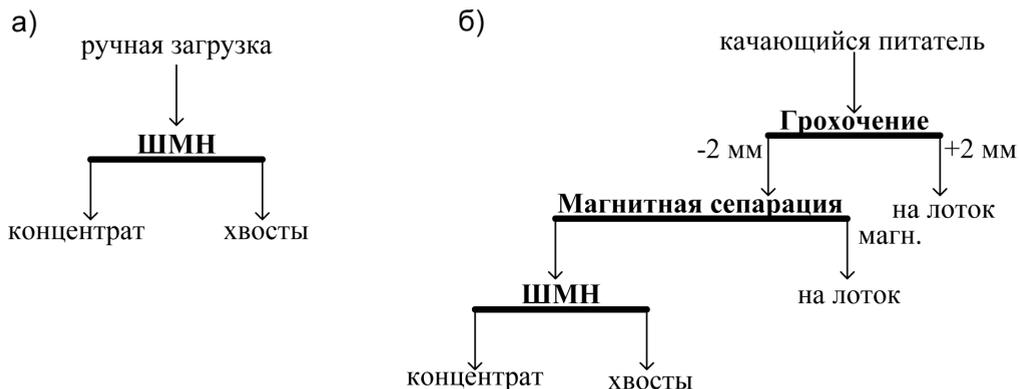


Рис. 1. Данные гранулометрии металла в концентрате контрольного ШМН по первоначальной схеме



**Рис. 2. Первоначальная (а) и модернизированная (б) схемы извлечения металла из хвостов доводочного отделения**

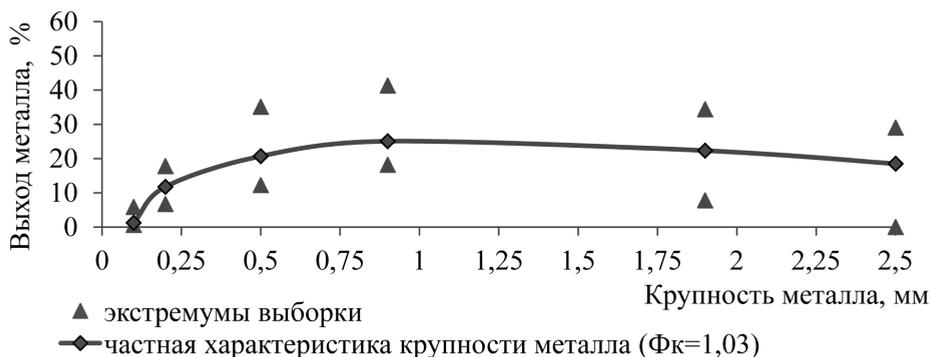
Сравнивая представленную характеристику с характеристикой металла в съемке с промывочных приборов (не приведена в настоящей работе) можно отметить, что потери металла с хвостами доводки значимы по всем классам крупности. Судя по наблюдениям за процессами доводки, решающее влияние на потери металла оказывает качество работы доводчиков, т.е. человеческий фактор.

В процессе эксплуатации контрольного ШМН проведено опробование хвостов обогащения, которое показало, что имеют место потери на уровне 50%. В первую очередь это связано со значительным содержанием в пи-

тании контрольного ШМН шлиховых минералов высокой плотности, сильной окатанности частиц, а так же относительно широким классом крупности исходного питания (-7(15)+0 мм). На основании этого принято решение о модернизации схемы контрольного обогащения хвостов доводки.

Схемы доизвлечения металла из хвостов доводочного отделения представлены на рис. 2. На рис. 3 приведена ситовая характеристика металла извлеченного по схеме б) рис. 2. Представленные данные усреднены по результатам 57 сполосков со шлюза.

Как можно видеть из представленных на рис. 3 данных, преимущество



**Рис. 3. Данные granulometрии металла в концентрате по усовершенствованной схеме**

извлечения мелкого золота (0,5 мм) после модернизации становится неясным из-за прироста количества в концентрате крупных золотин и частиц металла средней крупности. Это связано с выводом в голову схемы крупных плотных частиц (в том числе сильномагнитных) пустой породы и увеличением вакантных мест в постели ШМН по отношению к частицам металла крупным и средней крупности. Другими словами увеличилась целевая емкость постели, а по снижению разницы между крайними значениями выхода металла (экстремумы выборки одной крупности) можно отметить и повышение стабильности процесса извлечения металла на ШМН после проведенной модернизации контрольной схемы обогащения.

Выборочная раздельная доводка продуктов обогащения по усовершенствованной схеме обогащения показала в среднем 11% выхода металла крупностью +2 мм и 9% выхода мелкого ( $\Phi_k = 0,6$ ) металла с магнитной фракцией.

Эффективная производительность по модернизированной схеме обогащения составляет 0,5–0,7 м<sup>3</sup>/час. Стоимость оборудования для модернизации не превысила 300 тыс. Дополнительно с хвостов доводки извлекается в среднем 15 г металла в

смену, что составляет более 3 кг за сезон.

В процессе эксплуатации оборудования по модернизированной схеме извлечения отмечены следующие основные преимущества:

- увеличение количества металла в концентрате до 1,7 раз;
- снижение потерь с хвостами в 2,1 раза (по данным пересортировки 90 л пробы на концентрационном столе);
- возможность обслуживания схемы одним сотрудником;
- возможность раздельной доводки крупной, мелкой, магнитной и немагнитной фракций.

Показано, что, несмотря на использование современного оборудования в доводочном отделении, влияние человеческого фактора на эффективность извлечения металла остается значительным и требует устройства контрольных операций и их совершенствования. Причем достаточно простые мероприятия по незначительному расширению схемы контрольного обогащения приводят к ощутимым положительным результатам в масштабе участка россыпной золотодобычи.

Авторы выражают благодарности за помощь при проведении работ Васильевас А.А.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мацуев Л.Н. Справочник по разработке россыпей. Выпуск 6. Обогащение. – Магадан: ОТИ совнархоза, 1961. – 191 с.

2. Лавров Н.П., Милентьев В.В. Практическое пособие по эксплуатации промышленной установки и шлихообогатительных фабрик / Вост. НИИ золота и редких металлов. – Магадан: Кордис, 2005. – 206 с.

3. Лавров Н.П. Пособие по проектированию разработки россыпных месторождений: Разработка и обогащение / Вост. НИИ золота и редких металлов; Сост. Н.П. Лавров. – Магадан: Кордис, 2004. – 135 с.

4. Прейс В.К. Оборудование и технология обогащения песков россыпных место-

рождений золота. Справочное пособие. – Магадан: Кордис, 2002. – 249 с.

5. Филипов В.Е., Лебедев И.Ф., Еремеева Н.Г., Гаврильев Д.М. Экспериментальные исследования характера поведения минеральных частиц в гидроаэродинамической среде / ИГДС СО РАН. – Новосибирск: Академическое изд-во «ГЕО», 2013. – 85 с.

6. Березин В.П., Лешков В.Г., Мацуев Л.П., Потемкин С.В. Справочник по разработке россыпей. – М.: Недра, 1973. – 589 с.

7. Соломин К.В. Обогащение песков россыпных месторождений полезных ископаемых. – М.: Госгортехиздат, 1961. – 399 с. **ГИАБ**

## КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

---

Зашихин Алексей Владимирович – кандидат технических наук, научный сотрудник, Институт химии и химической технологии СО РАН, e-mail: obog2006@yandex.ru,  
Гурьянов Алексей Егорович – директор, ООО «Артель старателей Ангара-Север»,  
Ананенко Константин Евгеньевич – кандидат технических наук, доцент, e-mail: ananenko@inbox.ru, Сибирский федеральный университет.

---

UDC 622.342:622.7

## MODERNIZATION OF CONTROL OPERATIONS OF AURIFEROUS SANDS

Zashikhin A.V., Candidate of Technical Sciences, Researcher, Institute of Chemistry and Chemical Technology of Siberian Branch of RAS, e-mail: obog2006@yandex.ru,  
Gur'yanov A.E., Director, Artel of prospectors Hangar-North,  
Ananenko K.E., Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, e-mail: ananenko@inbox.ru, Siberian Federal University.

---

*The role of the human factor when working with gold-bearing concentrates remains significant even when equipped with finishing Department with modern equipment. The work on construction and modernization of the control scheme of enrichment tails finishing. See private granulometric characteristics of the metal before and after changes in the schema. Marked a number of important advantages of the upgraded schema of the control gain.*

*Key words: alluvial gold, finishing concentrates, control scheme, tails lapping enrichment.*

## REFERENCES

1. Matsuev L.N. *Spravochnik po razrabotke rossypei. Vypusk 6. Obogashchenie* (Manual for the development of placer deposits. Issue 6. Enrichment), Magadan, OTI sovmarkhoza, 1961, 191 p.
2. Lavrov N.P., Milent'ev V.V. *Prakticheskoe posobie po ekspluatatsii promyvochnykh ustanovok i shlikhoobogatitel'nykh fabrik. Vost. NII zolota i redkikh metallov* (Practical Handbook on the operation of drilling rigs and silicoaluminothermic factories), Magadan, Kordis, 2005, 206 p.
3. Lavrov N.P. *Posobie po proektirovaniyu razrabotki rossypanykh mestorozhdenii: Razrabotka i obogashchenie. Vost. NII zolota i redkikh metallov* (Manual on design of alluvial deposits: Development and enrichment), Magadan, Kordis, 2004, 135 p.
4. Preis V.K. *Oborudovanie i tekhnologiya obogashcheniya peskov rossypanykh mestorozhdenii zolota. Spravochnoe posobie* (Equipment and technology enrichment sand placer deposits of gold. Handbook), Magadan, Kordis, 2002, 249 p.
5. Filipov V.E., Lebedev I.F., Ereemeeva N.G., Gavril'ev D.M. *Eksperimental'nye issledovaniya kharaktera povedeniya mineral'nykh chastits v gidroaerodinamicheskoi srede* (Experimental studies of the behaviour of mineral particles in hydroaerohydrodynamic environment), Novosibirsk, Akademicheskoe izd-vo «GEO», 2013, 85 p.
6. Berezin V.P., Leshkov V.G., Matsuev L.P., Potemkin S.V. *Spravochnik po razrabotki rossypei* (Handbook of development placers), Moscow, Nedra, 1973, 589 p.
7. Solomin K.V. *Obogashchenie peskov rossypanykh mestorozhdenii poleznykh iskopaemykh* (Enrichment sand placer deposits of minerals), Moscow, Gosgortekhzdat, 1961, 399 p.

