

Шамаев Александр Александрович,  
Студент 2-го курса, группы С-ОГР-22,  
Северо-Восточный Федеральный университет  
им. М.К. Аммосова, город Якутск

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ ПЕСКОВ НА РОССЫПНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ЗОЛОТА

**Аннотация:** Данная статья посвящена обзору техники и технологии при добыче золота. Предстоит найти наиболее оптимальную схему обогащения песков. Выбрать или придумать технику и технологию для извлечения золота.

Представить научное обоснование и разработку комбинированного метода извлечения мелкого и тонкого золота из россыпных месторождений гравитационным и гидрометаллургическим методами.

**Ключевые слова:** Россыпное золото, обогащение, переработки золота, промприбор, оттайка, гидрометаллургическим метод, месторождение, вечная мерзлота.

**Актуальность:** При добыче возникают потери золота при обогащении на россыпном месторождении. Мелкое и тонкое золото уходит в хвостохранилище. В данной статье представлено решение, которое позволит уменьшить потери мелкого и тонкого золота.

Рассмотрим причины потерь тонкого, дисперсного, пластинчатого и чешуйчатого золота.

Одной из основных причин является наличие в золотоносных песках в качестве спутников благородных металлов тяжёлых по плотности минералов, таких как магнетит, титаномагнетит, ильменит, касситерит, сульфиды, шеелит, циркон, киноварь, танталониобаты.

Минералы – спутники золота напрямую влияют на полноту его извлечения в процессе обогащения. Так, на определенной стадии промывки, чёрный шлик заполняет объём пастели шлюза и настолько уплотняется, что поток воды не способен вовлекать эту массу в турбулентное движение, и золото в дальнейшем не извлекается.

Возрастание количества минералов в шлюзовых концентратах с плотностью более 5 г/м<sup>3</sup> и размерности близкой к гранулометрии золота, особенно тонкопластинчатого, способствует вытеснению металла, находящегося в массе тяжёлых минералов во взвешенном состоянии, в хвосты.

Выход из данной ситуации возможен путём увеличения площади шлюзов, использования более технологичных трафаретов и других нововведений. На практике эти мероприятия практически не реализуются, что отражается в повышении потерь почти на порядок.

**Гравитационный метод** - уменьшение потерь золота возможен путём увеличения площади шлюзов, использования более технологичных трафаретов и других нововведений.

На практике эти мероприятия практически не реализуются, что отражается в повышении потерь почти на порядок. Необходимы комплексные и масштабные исследования влияния ситового состава золота, его морфологии, содержания тяжелых по плотности попутных минералов на уровень потерь в зависимости от геометрических размеров обогатительных аппаратов, конструктивного исполнения ковриков и трафаретов и, главное, плотности и скорости потока пульпы, поступающей на устройства обогащения.

### **Магнитные или электромагнитные сепараторы**

Для снижения уровня потерь возможно применение магнитных или электромагнитных сепараторов, предназначенных для удаления магнитных частиц из потока пульпы.



### **Реагентная обработка техногенного сырья**

Для уменьшения потерь тонкопластинчатого и чешуйчатого золота в условиях гравитационного обогащения разработан способ реагентной обработки техногенного сырья реагентом на основе йодсодержащих материалов при определённой рН среды.

Под влиянием активных йод-ионов вокруг частицы золота создаётся двойной электрический слой, а образование на поверхности индивидов «временного» соединения AuI – позволяет им приобрести гидрофильные свойства, что повышает степень смачиваемости даже для тончайших чешуйчатых и дендритовидных форм золотинок размером 100 микрон и менее.

### **Поверхностно-активные вещества**

Негативным признаком для извлечения тонкопластинчатого и чешуйчатого золота в этих условиях, является поверхностное натяжение воды.

Частицы мелкого пластинчатого золота испытывают не только силы притяжения молекул воды на её поверхности, но и выталкивающие силы молекул, расположенных в глубине жидкости.

Для снижения поверхностного натяжения воды в условиях гравитационного обогащения можно применять поверхностно-активные вещества, которые уменьшают взаимодействие между молекулами воды и тем самым увеличивают гидрофильные свойства мелкого тонкочешуйчатого золота.

Метод опробован на одной из небольших техногенных россыпей Нижнего Приамурья, где в отвалах содержание составляет до 1,5 г/т металла, при этом 80 % приходится на класс крупности –0,2 мм с преобладанием пластинчатых и чешуйчатых форм золота.

Поверхностно-активные вещества можно применять в практике минералогического анализа, где используются тяжёлые жидкости, промывающиеся водой (кроме бромформа).

Это исключает дополнительную операцию – просмотр лёгкой фракции на предмет потерь и значительно сокращает время минералогического анализа, который является весьма трудоёмким для анализа очень тонких фракций минерального вещества.

### **Применение сорбции органическим сорбентом**

Для извлечения дисперсных и ультрадисперсных частиц золота (менее 50 микрон), например, из иловых отложений, накопленных в хвостохранилищах техногенных россыпей, где применение гравитационных методов невозможно, используются Извлечение золота из иловых техногенных отложений с применением сорбции органическим сорбентом

Способ позволяет растворять золото в суспензии без дополнительных операций – подогрева и фильтрования, а концентрирование осуществлять введением сорбента растительного происхождения в илово-глинистую суспензию.

Сорбент, насыщенный частицами золота, промывается, высушивается, а затем сжигается до золы, который отправляется на плавку.

Способ разработан с использованием природных илово-глинистых золотосодержащих хвостов техногенных россыпей Верхнего и Нижнего Приамурья (таблица).

Приведённые примеры применения нетрадиционных технологий для извлечения золота микронной крупности, в том числе и нанозолота, позволяют считать, что проблема трудноизвлекаемых форм благородных металлов может быть решена.

При написании приняли участие школьники из проекта Сириус:

1. Герасимов Виталий Иннокентьевич
2. Степанова Айталиа Иннокентьевна
3. Еремеев Анатолий Иннокентьевич
4. Аргунов Айтал Васильевич
5. Прокопьев Байдам Николаевич
6. Винокуров Артур Константинович



*Список литературы:*

1. Блинов А.А. Понятийная модель образования золотоносных россыпей косового типа // Отечественная геология. 1998. № 6. – С. 73-76.
2. Галич, В.М. Повышение сквозного извлечения мелкого и тонкого золота из гале-эфельных отвалов / В.М. Галич, В. Вальт, Вад. Сычѳв, В. Сычѳв // Обогащение руд. – № 6. – 2000. – С. 30–33.
3. Ковлеков, И.И. Техногенное золото Якутии. – М.: Изд-во МГГУ, 2002. – 303 с.
4. Определение уровня потерь и разработка мероприятий по повышению извлечения золота на промывочных установках: отчет о НИР / ВНИИ-1, инв. № 1113; исполн.: Кокташев А.Е., Егупов П.Е. – Магадан, 1968. – 24 с
5. Скрябин А.И. Топоминералогический анализ крупности самородного золота – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1995. – 110 с.
6. Хрипков А.В. Распределение золота в россыпях Северо-Востока и густота сети поисковой разведки. Магадан: изд. ОНТИ СНХ, 1958. – 56 с.
7. Шерстов В.А. и др. Золотодобывающая промышленность Аляски. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992. – 45 с.

