

УДК 622.271.1

Б.Л. Тальгамер

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ПОВТОРНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ ТЕХНОГЕННЫХ ДРАЖНЫХ ПОЛИГОНОВ

Семинар № 14

За прошедший век дражным флотом России было переработано несколько миллиардов кубических метров песков. В 60-70^е годы в РФ драгами перерабатывалось три четверти полезных ископаемых, добываемых из золотоносных россыпей. Дражный способ являлся и продолжает являться самым производительным и экономичным способом разработки россыпных месторождений.

Вместе с тем, дражный способ характеризуется высокими потерями полезного ископаемого и ценных компонентов и менее всего отвечает требованиям рационального использования недр. По оценкам специалистов, при дражной разработке теряется около половины ценных минералов, в том числе 40-45% из них – эксплуатационные потери в массиве. По результатам повторной разработки россыпей вторично добывается около 30% ценных компонентов от первоначальной добычи.

Средние эксплуатационные потери песков при дражном способе, по результатам исследования ИРГИРЕДМЕТа, составляют 16,2% [1, 2], по данным ВНИИ-1 – 32,4% [3]. Эксплуатационные потери песков включают в себя потери в межшаговых целиках (0,8-5,2%), бортовых целиках (1,3-2,9%), межходовых целиках (7,5-8,0%), в разрушенном незачищенном и неразобранном плотике (3,8 и 11,2% соответственно). Значительную

долю потерь при разработке глубоких россыпей составляют потери от обрушения и осыпания бортов разреза и забоя драги (2-4%). Велики потери песков при разгрузке черпаков в за валочный люк (7-12%), из которых улавливается 4,7%. С учетом закономерности распределения ценных минералов в рыхлых отложениях россыпей следует предполагать, что потери полезных компонентов при дражном способе разработки значительно выше приведенных выше значений, характеризующих потери песков.

Основные причины больших потерь песков и ценных компонентов при эксплуатации россыпей – это отсутствие визуального контроля за процессом выемки горной массы в подводном забое и существующие конструкции драг, предопределяющие оставление межшаговых, межходовых и бортовых целиков.

Не менее велики при дражном способе разработки и технологические потери, которые в среднем оцениваются в 20%. Содержание золота и алмазов в старых дражных отвалах нередко превышает современные кондиционные требования.

Таким образом, после многолетней дражной разработки россыпей образовалось огромное количество техногенных месторождений, значение которых постоянно возрастает из-за сокращения сырьевой базы предприятий, разрабатывающих россыпи,

ухудшения горнотехнических условий залегания оставшихся целиковых запасов, а также повышения требований природоохранительных органов.

К настоящему времени накоплен достаточно большой опыт повторной разработки дражных полигонов. Некоторые примеры повторной разработки россыпных месторождений показали, что экономическая эффективность работ на техногенных запасах сопоставима с разработкой целиковых объектов с лучшим качеством сырья. Кроме дополнительно добываемых полезных ископаемых и соответственно рационального использования природных ресурсов конкурентноспособность разработки техногенных месторождений во многом обусловлена экологическими показателями. Поскольку работы будут проводиться на уже нарушенных ландшафтах, исключаются деградация плодородных почв, отвод новых сельскохозяйственных и лесных площадей.

Заслуживают внимания и оценки социальные показатели, связанные с занятостью населения приисков. Разведанные россыпные месторождения почти отработаны, обеспеченность запасами по многим полезным ископаемым составляет менее 10 лет. Последнее также подтверждается изменением структуры золотодобычи. В настоящее время уже более половины золота добывается из рудных месторождений. Несмотря на обоснованность последнего структурного изменения, ввод новых рудных объектов влечет за собой повышенные экологические нагрузки на окружающую природную среду и население. Производство продукции из техногенных ресурсов в созданной антропогенной среде, включающей освоенные горнoprомышленные районы с жилищной сферой, транспортными и энергети-

ческими коммуникациями, основными фондами, информационным обеспечением и постоянными жителями, позволяет сохранить созданную инфраструктуру, обеспечить население рабочими местами и повысить бюджетные доходы.

Техногенные отложения, образованные в результате разработки россыпей и имеющие достаточно высокое содержание полезных компонентов, только в Сибири занимают площади в сотни тысяч гектар. Необходимые объемы рекультивации нарушенных при разработке россыпей земель составляют в стране десятки миллионов кубометров.

Вместе с тем имеется и негативный опыт вовлечения в эксплуатацию техногенных россыпей, что вызвано в большинстве случаев слабой изученностью оставшихся запасов, отсутствием анализа первичного опыта разработки песков и использованием традиционной технологии добычи и промывки полезного ископаемого.

На эффективность повторной разработки дражных запасов влияют: промывистость полезного ископаемого, гранулометрический состав песков и ценных компонентов, наличие мерзлых отложений, горнотехнические условия залегания запасов, соотношение рабочих размеров драги и параметров россыпи, качество подготовки полигона к драгированию, используемое обогатительное оборудование, продолжительность промывочного сезона и его климатические характеристики.

Наиболее эффективной оказалась повторная разработка алмазоносных россыпей как на Урале, так и в Якутии. Основной причиной этого в первую очередь явилась низкая промывистость алмазоносных отложений, из-за которой значительная доля (иногда до 50%) не размытых глинистых песков

попадала в галечные отвалы. После многолетней вылежки не размытые глинистые куски (окатыши) под воздействием современного выветривания разрушались и ценные компоненты высвобождались и в последующем извлекались при повторном драгировании с использованием того же обогатительного оборудования. Учитывая то, что при повторном драгировании не проводились вскрышные работы и исключались работы по оттайке песков, созданию гидротехнических сооружений и другие ГПР, рентабельность повторного драгирования запасов была очень высокой. Благодаря этому многие драги отрабатывали свои запасы три и даже четыре раза. При этом характеристика добываемых алмазов по результатам ситового анализа практически не зависела от кратности переработки песков.

При повторной переработке глинистых песков на золотоносных россыпях эффект был менее высок. Последнее объясняется тем, что крупность золота на глинистых россыпях значительно меньше и его извлечение сопряжено с необходимостью существенного усложнения технологии обогащения.

Вместе с тем, следует отметить, что в ряде случаев усовершенствование технологии обогащения с учетом извлечения мелкого золота при разработке некоторых техногенных россыпей эффекта не дало, так как ранее мелкое и тонкое золото достаточно успешно извлекалось с применением ртути, что сейчас исключено.

По мере сокращения доли глинистых фракций в песках и доли мелкого золота технологические потери на драгах резко сокращаются и остаточные запасы формируются только за счет эксплуатационных потерь. Исключением являются мерзлые россыпи, подготовка песков на которых да-

леко не всегда качественная. Драгирование же плохо оттаивших и мерзлых песков ведет как к технологическим, так и эксплуатационным потерям. Поэтому вторичная переработка запасов, расположенных в условиях многолетней мерзлоты, благодаря повышению теплообеспеченности нарушенных земель и более полному оттаиванию всех отложений является весьма перспективной и дает высокий эффект.

На талых, хорошо промывистых россыпях повторная отработка менее эффективна и становится рентабельной при выборочной переработке отвалов с привлечением забалансовых запасов в бортах разреза или на террасах.

По рекомендациям специалистов, техногенные запасы целесообразно осваивать с изменением принятых ранее способов и технологий разработки. Для дражных полигонов изменение способа разработки вряд ли можно считать целесообразным, так как даже первоначальное содержание ценных компонентов в песках значительно ниже кондиций, установленных для других средств механизации горных работ. Поэтому здесь следует рассматривать только пути изменения системы и технологии разработки запасов с совершенствованием обогатительного оборудования.

Для повышения эффективности повторного драгирования россыпей разработано достаточно много новых технологических схем [4, 5, 6, 7], которые позволяют исключить из повторной переработки пустые и бедные отложения и промывать наиболее обогащенные части дражных отвалов.

При повторном драгировании схема ходов драги должна быть коренным образом изменена или смешена относительно первоначальной. Драгирование

дражных отвалов должно осуществляться, по возможности, с исключением селективной выемки эфелей и гали путем их предварительного или одновременного с выемкой перемешивания.

На глинистых россыпях желательна предварительная механическая подготовка отвалов с использованием землеройно-транспортной техники, что позволит улучшить последующую дезинтеграцию песков [8].

При драгировании отвалов целесообразно увеличивать глубину черпания, тем самым обеспечивая выемку межходовых и межшаговых целиков, просыпи песков из черпаковой рамы, а также отработку западений в плотике, верхней обогащенной части подстилающих пород. Приплотиковые отложения, имеющие, как правило, более высокое содержание ценных минералов, отрабатываются с наибольшими потерями песков, в т.ч. в целиках, в неровностях, трещинах и западениях плотика, а также из-за неполного оттаивания пласта песков по мощности, из-за повышенной крепости этих отложений. В годы максимального развития дражного флота планирование добычи полезных компонентов шло не только по добываемому минералу, но и по объемам переработки драгой горной массы. Поэтому для выполнения плана по объемам добычи песков, драгеры старались производить выемку легко драгируемых верхних слоев продуктивного пласта, оставляя нижнюю, более крепкую часть песков под отвалами.

Драгирование техногенных дражных полигонов становится рентабельным при вовлечении в попутную разработку прилегающих террасовых и увальных запасов, а также за-балансовых запасов, оставшихся в бортах разреза.

Большинство дражных запасов, расположенных в речных долинах, сопровождается небольшими террасовыми и увальными россыпями, разработка которых из-за низкого содержания ценных компонентов или незначительного количества песков другими способами нерентабельна. Вовлечение таких россыпей в попутную дражную разработку значительно повышает эффективность освоения техногенных отложений и, кроме того, повышает экологическую чистоту горных работ за счет сокращения водопотребления и землеемкости горных работ. Себестоимость добычи ценных компонентов при совместной дражной разработке техногенных и вовлеченных в эксплуатацию примыкающих запасов с доставкой песков на дражный полигон землеройно-транспортной техникой снижается в 1,5-3,0 раза.

Таким образом, целесообразность вовлечения в повторную разработку большинства ранее отработанных дражных полигонов не вызывает сомнения. Для этого требуется переоценка техногенных запасов, анализ первоначальной технологии разработки песков с выявлением причин и видов потерь полезных ископаемых, разработка и обоснование эффективных и производительных технологических схем переработки запасов. Одной из основных причин, сдерживающих повторную переработку дражных полигонов, является разрушение горных предприятий, что исключает возможность приобретения высокопроизводительного оборудования, каким является драга; практическое полное разрушение драгостроительной подотрасли; отсутствие эффективной системы долгосрочного кредитования предприятий, приобретающих крупное современное горное оборудование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чемезов В.В. Рациональная эксплуатация россыпных месторождений/В.В. Чемезов. – М.: Недра, 1980. – 224 с.
2. Жученко Е.Т. Потери металла при дражной разработке россыпей и мероприятия по их снижению// Эксплуатационные потери и борьба с ними при разработке россыпей драгами/ Е.Т. Жученко, В.В. Чемезов, А.П. Мурашов – М.: Минцветмет, 1967. – С.28-37.
3. Лутовинов М.Д. Потери в целиках и снижение их при разработке россыпей драгами// Эксплуатационные потери и борьба с ними при разработке россыпей драгами/ М.Д. Лутовинов. – М.: Минцветмет, 1967. – С.17-28.
4. А.с. 1097797 СССР, МКИ Е21C 45/00. Способ разработки россыпи в условиях повторного драгирования/ В.В. Чемезов; заявитель и патентообладатель ИРГИРЕДМЕТ. Опубл. в Б.И. – 1984. – № 22. – 4 с.
5. А.с. 1263849 СССР, МКИ Е21C 45/00. Способ разработки россыпи в условиях повторного драгирования/ В.В. Чемезов; заявитель и патентообладатель ИРГИРЕДМЕТ. Опубл. в Б.И. – 1986. – № 38.
6. А.с. 1694901 СССР, МКИ Е21C 41/30. Способ дражной разработки россыпных месторождений/ А.Н. Махнев, Б.Л. Тальгамер; заявитель и патентообладатель ИрГТУ. Опубл. в Б.И. – 1991. – № 44. – 3 с.
7. Пат. 2215875 РФ, МКИ Е21C 41/30. Способ повторной дражной разработки техногенной россыпи/ Е.Т. Жученко, Б.Л. Тальгамер, В.Г. Пешков, В.Ф. Дубинин; заявитель и патентообладатель ИрГТУ. Опубл. в Б.И. – 2003. – № 31. – 4 с.
8. Красноштанов, Н.В. Подготовка глинистых песков к промывке/Н.В. Красноштанов, Б.Л. Тальгамер// Проблемы освоения минеральной базы Восточной Сибири. – Вып. 5. – Иркутск, 2005. – С.57-60.

ГЛАВ

Коротко об авторе

Тальгамер Б.Л. – профессор, доктор технических наук, Иркутский государственный технический университет.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 14 симпозиума «Неделя горняка-2008». Рецензент д-р техн. наук, проф. В.С. Коваленко.



ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА им. А.А. СКОЧИНСКОГО			
РАДЧЕНКО Сергей Анатольевич	Развитие методов и разработка устройств для оценки метаноотдачи углей в шахтах на основе газокинетических и тепловых эффектов десорбции метана	25.00.20	д.т.н.