

УДК 621.926.538.1

**А. И. Вдовиченко**, член-корр. АТН Украины

*Союз буровиков Украины*

## **ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РЕКУПЕРАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА В УКРАИНЕ**

*Приведены основные проблемы развития рекуперации алмазов из отработанного бурового инструмента в Украине и определены пути их решения.*

**Ключевые слова:** *рекуперация, алмазы, буровой инструмент.*

Убедительные доводы о целесообразности рекуперации отработанного алмазного бурового инструмента на основании опыта отечественных и зарубежных экспериментальных исследований и практических достижений приведены в [1]. Вместе с тем развитие рекуперационного производства в Украине сдерживают следующие проблемы:

- отсутствие государственной политики рационального использования ценных ресурсов в хозяйственной деятельности;
- ослабление, а в некоторых случаях полное отсутствие контроля Минфина Украины за выполнением субъектами хозяйственной деятельности нормативных требований учета, сбора, сдачи на переработки и вторичного использования алмазов;
- отсутствие системы стимулирования рационального использования ресурсов;
- слабая научная деятельность в вопросах ресурсосбережения;
- снижение объемов алмазного бурения в Украине.

В направлении решения этих проблем рассматриваются следующие пути.

1. Расширение изучения зарубежного опыта, прежде всего России, по развитию рекуперационного производства.

2. Привлечение представителей соответствующих министерств, ведомств, предприятий и организаций для обсуждения вопроса разработки, согласования и реализации комплекса мероприятий по рациональной отработке и повторному использованию материалов из отработанного алмазного инструмента.

3. Упрощение разрешительных процедур с одновременным повышением ответственности за соблюдением требований нормативно-правовых актов при использовании ценного сырья.

4. Определение и установление статуса головной организации, ответственной за выполнение установленных государственных задач по становлению и развитию рекуперационного производства в Украине.

5. Определение научно-технических задач, исполнителей и источников финансирования в целях решения вопросов совершенствования технологии и повышения эффективности рекуперационных работ.

В России накоплен большой опыт рекуперационного производства [2]. С 1992 г Тульским научно-исследовательским геологическим предприятием (ТулНИГП) в соответствии с разработанными методическими рекомендациями освоена технология рекуперации отработанного алмазного бурового инструмента. Заключены и действуют договора со 120 предприятиями, использующими алмазный инструмент, которые своевременно и согласно действующим нормативам направляют его после отработки на рекуперацию. Из рекуперированных алмазов изготавливают новый инструмент, стоимость которого на 50–60 % ниже нового. Оплата за рекуперированные алмазы составляет в среднем 1 дол за карат.

С 2000 по 2011 г. в ТулНИГП рекуперировано около 65 тыс. отработанных алмазных коронок, извлечено до 302 тыс. карат. Средний выход алмазного сырья из одной коронки составил 4,7 карата.

Качество изготовленного из рекуперированных алмазов инструмента за счет внедрения новых технологических решений не уступает армированному новыми алмазами. Известны примеры, когда ресурс коронок ТулНИИГП, армированных синтетическими алмазами, рекуперированными из отработанных коронок ССК Борт-Лонгир и Атлас Копко, не уступил ресурсу новых импортных коронок при стоимости 1 м бурения по расходу алмазов в 2–2,5 раза, а в некоторых случаях в 4–10 раз ниже. Рекордная проходка коронкой, изготовленной ТулНИГП из рекуперированного сырья, составила 1047 м. В сопоставимых условиях максимальная проходка серийной импортной коронкой составила 983 м.

Для привлечения внимания министерств, ведомств, научных учреждений и специалистов к этому вопросу Союзом буровиков Украины направлено соответствующее обращение в Министерство финансов Украины с предложением о возобновлении рекуперационного производства.

В п. 8.1 нового проекта (2012 г.) инструкции Министерства финансов Украины «О порядке получения, использования, учета и хранения драгоценных металлов и драгоценных камней» предусмотрено, что все субъекты, использующие природные алмазы, изделия из них и изделия, которые содержат природные алмазы, должны обеспечить сбор, учет, первичную обработку алмазных отходов и реализацию их специализированным предприятиям, использующим такие алмазные отходы. Однако это требование инструкции остается только на бумаге.

Некоторые положения новой инструкции не согласованы с действующими отраслевыми нормативными документами. Так, РД 41-01-04-83 «Алмазный инструмент для бурения геологоразведочных скважин» [3] рекомендует научно разработанные нормативы износа и сдачи природных алмазов из отработанного породоразрушающего инструмента, армированного природными алмазами. Эти нормативы допускают износ коронок, армированных природными алмазами, 25–75 %, а также отдельных типов коронок, армированных синтетическими алмазами, – до 60 %. Несмотря на это в п. 8.5 новой инструкции предусмотрено, что многокристальные инструменты с природными алмазами при использовании изнашиваются полностью до окончания алмазоносного слоя –металлического конструкционного корпуса (стального держателя, металлического диска, стержня и пр.).

В то же время одним из основных направлений повышения эффективности использования алмазного сырья является снятие коронок с работы по достижении ими допустимого уровня отработки. По данным ВИТР [2] возврат алмазов при нормативной отработке на 40–60 % больше, чем при отработке с полным износом. Удельный расход алмазов при этом на 40–50 % ниже, а работоспособность коронок, как правило, выше. Так, проходка на коронку в большинстве случаев на 6–10 % выше; при повторном использовании годной фракции возвращенных алмазов общая проходка на коронку повышается еще на 20–25 %. По данным зарубежных источников качественные алмазы проходят несколько стадий рекуперации с последующим использованием в алмазном инструменте. Актуальность вопроса своевременного снятия коронок с работы и последующего использования рекуперированных алмазов в инструменте возрастает в связи с повышением цен на алмазное сырье.

Техника, технология и организация рекуперационного производства не особо сложные и могут быть освоены любым предприятием, которое имеет необходимую производственную площадь (до 50 м<sup>2</sup>) и оборудовано приточной вентиляцией, водопроводом и канализацией.

В качестве электролита при рекуперации используют 10–15 %-ный раствор поваренной соли (NaCl) с длительной работоспособностью, безопасностью при приготовлении и использовании, удовлетворительными эксплуатационными свойствами.

Установка для рекуперации алмазов конструкции ТулНИГП (УРАТ-1) [4] позволяет одновременно на двух технологических линиях производить рекуперацию алмазов из 16

отработанных коронок. В качестве источников в установке питания используют стандартные выпрямители типа ВДГ–303-2УЗ.

При напряжении 6–20 В и силе тока 30–35 А продолжительность гидролиза составляет 1,5–3,5 ч.

Алмазосодержащую смесь просеивают ситом с ячейками размером 0,2 мм, промывают водой, просушивают в печи типа СНОЛ при температуре 150–200 °С и просеивают на сепараторе СПЭ ситами с ячейками размером 2,1; 1,0; 0,8; 0,5; 0,2 и 0,074 мм. Очищают смесь от примесей визуально под микроскопом МБС-9. Если в смеси много примесей, разделение производят рентгенолюминесцентной сепарацией на установке РМДС-УМ. Обогащение производят на концентрационном столе.

Полученные в результате рекуперации алмазы и порошки карбида вольфрама, вольфрамо-кобальтовой смеси, релита используют для изготовления инструмента.

Шлам подлежит дальнейшей утилизации для извлечения алмазов крупностью менее 0,2 мм и вольфрамо-кобальтовых отходов.

Классифицируют природные алмазы по качеству в соответствии с ТУ 47-12-88 «Сырье алмазное природное для многокристального инструмента», синтетические – в соответствии с ГОСТ 9206-80 «Порошки алмазные. Технические условия».

Головной организацией по становлению рекуперационного производства в Украине может быть Союз буровиков Украины, специализированными предприятиями по переработке отработанного бурового инструмента – коллективные члены Союза: НТП «Буровая техника» – по переработке алмазных буровых долот и Киевский завод буровой техники – по переработке алмазных коронок.

Научное сопровождение и дальнейшее совершенствование техники, технологии и организации рекуперационного производства могут быть возложены на Институт сверхтвёрдых материалов им. В. Н. Бакуля НАН Украины.

#### **Выводы**

1. Многолетний опыт ТулНИГП доказывает высокую эффективность практического использования рекуперированных природных и синтетических алмазов, в том числе извлеченных из отработанного импортного бурового инструмента.

2. Необходимость восстановления рекуперационного производства в Украине в современных условиях приобретает все большую актуальность, а проблемы, сдерживающие его развитие, вполне разрешимы.

3. Научная общественность должна постоянно уделять особое внимание вопросам рекуперации алмазов как одного из основных мероприятий по повышению эффективности алмазного бурения и снижению его себестоимости.

*Наведено основні проблеми розвитку рекуперації алмазів з відпрацьованого бурового інструменту в Україні та визначено шляхи їх вирішення.*

**Ключові слова:** алмаз, рекуперация, буровий інструмент.

*The basic problems of development of recuperation of diamonds are resulted from an exhaust boring tools in Ukraine and the ways of their decision are certain.*

**Key words:** diamond, recovery, drilling tools.

#### **Литература**

1. Вдовиченко А. И. О целесообразности рекуперации алмазного отработанного бурового инструмента // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения. –К.: ИСМ им. В. Н. Бакуля НАН Украины, 2011. – Вып. 14. – С. 192–194.
2. Будюков Ю. Е., Власюк В. И., Спиринов В. И. Алмазный породоразрушающий инструмент. – Тула: ИПП «Гриф и К», 2005. – 288 с.

3. Алмазный породоразрушающий инструмент для бурения геологоразведочных скважин. Рекомендации по применению РД 41-01-04-83. Утверждены Техническим управлением Мингео СССР 3 марта 1983 г. – Л.: ВИТР, 1983. – 36 с.
4. Методические рекомендации по рекуперации алмазов из отработанного бурового инструмента. – Тула: ТулНИГП, 1992. – 18 с.

Поступила 26.06.12

УДК 622. 24.051.01.5

**В. И. Спирин**, д-р техн. наук

*ОАО «Тульское научно-исследовательское геологическое предприятие», Россия*

### **РЕКУПЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННОГО АЛМАЗНОГО ПОРОДОРАЗРУШАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

*Освещены вопросы организации работ по рекуперации отработанного алмазного инструмента и использования рекуперированного алмазного сырья при изготовлении коронок.*

**Ключевые слова:** *рекуперация, отработанный, алмазный, инструмент.*

К основным мероприятиям, способствующим повышению эффективности использования алмазного сырья, относится своевременное снятие коронок с работы по достижении ими оптимально допустимого уровня отработки. Согласно данным ВИТРа, рациональная отработка однослойных коронок обеспечивает на 40–60 % больший возврат алмазов, чем при отработке их до полного износа. Удельный расход алмазов в этом случае на 40–50 % ниже, показатели работоспособности алмазных коронок, как правило, выше, чем при обычной их эксплуатации. Так, в большинстве случаев проходка на коронку на 6–10 % выше, а при повторном использовании годной фракции возвращенных в эксплуатацию алмазов общая проходка на коронку повышается еще на 20–25 %. По данным зарубежных источников качественные алмазы проходят несколько стадий рекуперации с последующим их использованием в алмазном инструменте.

Опытно-конструкторские и методические работы по разработке оборудования, технологической оснастки и технологии рекуперации отработанного алмазного породоразрушающего инструмента в ТулНИГП начали в 1992 г. Это обуславливалось прежде всего резким подорожанием алмазного инструмента в связи с начавшейся инфляцией, и у геологических предприятий не хватало средств для его закупки. Кроме того, в производственных геологических организациях в последнее время скопилось много отработанного алмазного инструмента, так как единственная организация в бывшем СССР – Кабардино-Балкарский завод алмазного инструмента (КБЗАИ), имевший право на рекуперацию такого инструмента – перестал его принимать.

В результате было разработано и изготовлено новое оборудование, технологическая оснастка, а также разработана технология рекуперации отработанного породоразрушающего инструмента. По результатам были составлены методические рекомендации по рекуперации алмазов из отработанного бурового инструмента и комплект технологических документов на рекуперацию отработанного алмазного инструмента.

В 1993 г. Комитет РФ по драгоценным металлам и драгоценным камням (Роскомдрагмет) выдал лицензию на право сбора отработанного многокристального инструмента из природных алмазов, извлечения из него алмазного сырья, его сортировки, обработки и изготовления инструмента с использованием рекуперированных природных алмазов.