

ГНК вгору відбувається зниження пластового тиску відповідно до стовпа газу, проте насиченість газу важкими вуглеводнями, а, відповідно, і тиск насичення мають більший темп падіння. Таким чином, газ завжди буде недонасиченим, що унеможливує фазові переходи та випадіння з нього конденсату.

Для газової частини покладу спостерігається досить суттєва зміна конденсатомісту по розрізу. Для визначення ефективності запропонованої методики підрахунку запасів, проведено розрахунок з врахуванням впливу гравітаційного розподілу вуглеводневих компонентів та розрахунок за класичною методикою. При цьому оцінено величину питомих запасів вуглеводнів на одиницю об'єму покладу.

Аналіз результатів розрахунків показує, що при розрахунку запасів за класичною методикою для газової частини покладу газу виявляться на 4,67 % більшими, а конденсату – на 19,29 % меншими від підрахованих за інтегральним методом. В нафтовій частині різниця по запасах нафти та розчиненого газу становитиме відповідно мінус 12,6 % та 5,53 %.

Таким чином, у статті висвітлено проблематику, пов'язану з оперативною оцінкою запасів, та запропоновано математично обґрунтовану методику розрахунку прогнозних показників.

При розрахунку запасів родовища необхідно враховувати вплив гравітаційного поля на розподіл компонентів в пластових сумішах та необхідність використання інтегрального методу підрахунку, який в повній мірі враховує зміну фізичних параметрів флюїдів з глибиною у покладах з великим поверхом нафтогазоносності.

*Надежность методов анализа разработки нефтяных залежей играет главную роль в процессе проектирования. Методы оперативного анализа и математического моделирования энергозатратные и трудоёмкие. Проведено анализ существующих методов. Предложено математически обоснованный метод прогнозирования добычи нефти с учетом фактических изменений основных показателей разработки.*

**Ключевые слова:** нефть, дебит, прогнозирование, залеж.

*The reliability of examination methods of oil deposits development plays an important role in the procurement and construction process. Methods of real-time evaluation and mathematical simulation are energy cost and awkward. The analysis of existing methods has been carried out. The mathematically based method of oil production forecast considering the real change of major production ratio has been put forward.*

**Key words:** Oil, production, forecasting, extraction.

#### Література

1. Бойко В. С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ: – К.: "Реал-Принт", 2004. – 695 с.
2. Акульшин А. И. Прогнозирование разработки нефтяных месторождений – М.: Недра, 1988. – 240 с.
3. Довідник з нафтогазової справи: довідник; під заг. ред. докторів тех. наук Бойка В.С., Кондрата Р.М., Яремійчука Р.С. – К. – Львів, 1996. – 620 с.
4. Брусиловский А.И. Фазовые превращения при разработке месторождений нефти и газа. - М.: Грааль, 2002. – 575 с.

Надійшла 23.07.11

УДК 621.926.538.1

А. И. Вдовиченко, чл.-кор. АТН України

Союз буровиков Украины

### О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ РЕКУПЕРАЦИИ АЛМАЗОВ ИЗ ОТРАБОТАННОГО БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА

*На основе анализа отечественного и зарубежного опыта рекуперации алмазов определена целесообразность широкого развития этого направления в Украине.*

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

Алмазы и другие материалы, входящие в состав матрицы бурового инструмента, являются дефицитными и поэтому проблема их рекуперации и рационального использования есть, и будет в дальнейшем оставаться, весьма актуальной.

В свое время этот вопрос был отработан в соответствии с Инструкцией о порядке сбора и сдачи отработанного инструмента, содержащего природные алмазы, извлеченных из него алмазов и алмазных отходов [1]. Нормативно отработанные алмазные коронки и расширители сдавались на Кабардино-Балкарский завод алмазных инструментов (КБЗАИ), где было организована их рекуперация и повторное использование.

Рекомендациями по применению алмазного породоразрушающего инструмента для бурения геологоразведочных скважин [2] даже были установлены нормативы износа и сдачи природных и синтетических алмазов, которыми армировались буровые коронки. Нормативы сдачи природных алмазов для импрегнированных коронок составляли 25–55 %, для однослойных от 40–75 %, а для синтетических – не менее 40 %.

Приказом № 84 от 6 апреля 1998 года Министерством финансов Украины была введена новая Инструкция о порядке получения, использования, учета и хранения драгоценных металлов и драгоценных камней [3], которой было предписано следующее: «п.3.2. Отработанный алмазный инструмент или непригодный для дальнейшего использования по прямому назначению по согласованию с Министерством финансов Украины направляется на рекуперацию и переаттестацию в Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины или Опытный завод Института сверхтвердых материалов НАН Украины согласно с порядком, установленным Министерством финансов Украины»

Сотрудниками Института сверхтвердых материалов (ИСМ) Г. П. Богатыревой и другими [4] были проведены работы по разработке эффективного, экологически безопасного процесса рекуперации алмазов и твердого сплава из отработанного инструмента. Был подобран оптимальный состав электролита, предложен раствор разбавленной азотной кислоты с добавкой фтористого натрия. Найдены оптимальные параметры ведения электролиза. Проведены качественные и количественные исследования рекуперированных алмазов. Установлено, что рекуперированные алмазы соответствуют требованиям ГОСТ 9206–80. Разработаны конструкции приспособлений электролиза, которые позволяют эффективно вести процесс электрохимического растворения только алмазосодержащего слоя, чем достигается извлечение на уровне 100 % заложённых алмазов и извлечение 60–70 % массы твердого сплава.

Резкое сокращение объемов алмазного бурения в последние десятилетия, снижение контроля за отработкой и учетом алмазного инструмента, отсутствие государственного стимулирования экономного расходования алмазного сырья и переполнение рынка более дешевыми импортными алмазами привели к временному ослаблению интереса, как производителей так и потребителей, к вопросу рекуперации.

Однако, в последние годы наметилась тенденция к возрастанию цен на алмазное сырье, что привело к существенному увеличению стоимости алмазного инструмента, особенно импортного. В связи с чем, удельный вес породоразрушающего инструмента в общей стоимости бурения возрос с 5–10 % до 30–50 %. Из-за этого резко упала рентабельность алмазного бурения, особенно в сложных горно-геологических условиях. Теперь возникает проблема повышения стойкости алмазного инструмента при снижении его стоимости. Это возможно за счет большего насыщения матриц коронок более качественными и в тоже время не дорогими алмазами. Одним из наиболее реальным путем решения этой проблемы есть использования рекуперированных алмазов.

По инициативе Союза буровиков Украины в 2009 году в ИСМ была проведено расширенное заседание научно-технического совета с участием представителей буровых предприятий, использующих алмазный инструмент, разработчиков, производителей и поставщиков этого инструмента, а также работников Минфина Украины [5]. На совете был рассмотрен вопрос рекуперации алмазов из отработанного бурового инструмента. Было отмечено, что требования действующей Инструкции №84 (п.п. 3.2 и 3.3) не выполняются, контроль соответствующими государственными органами не осуществляется. Отработанный алмазный буровой инструмент не направляется в установленном порядке на рекуперацию и переаттестацию в ИСМ, рекуперация не производится. Работы по усовершенствованию технологии рекуперации алмазов не проводятся. Украина покупает значительное количество импортного алмазного сырья, финансирует из бюджета немалые средства на безрезультатные поиски алмазных месторождений, и в тоже время не осуществляется никаких движений в направлении развития вторичного использования алмазов из отработанного бурового инструмента, запасы которого постоянно возрастают. В результате обсуждений было принято решения создать рабочую группу для изучения данного вопроса и разработки комплекса мероприятий по организации сбора, рекуперации и рационального использования отходов из отработанного алмазного бурового инструмента. Предложения по составу группы, ее заданию и полномочиям были направлены на рассмотрение и утверждение Минфину Украины. Однако, в связи со структурными изменениями и частыми кадровыми переменами в министерстве, рассмотрение этого важного вопроса затягивается.

Анализ зарубежного опыта показывает, что рекуперацию алмазов широко используют в России, где законодательством даже предусмотрено стимулирование развития этого направления.

Тульским научно-исследовательским геологическим предприятием усовершенствована технология электрохимической рекуперации алмазов [6]. Она отличается от используемой в ИСМ тем, что анодное растворение осуществляется при периодическом прохождении импульсов биполярного электрического тока обратной полярности при продолжительности импульса 0,1–0,2 от продолжительности периода тока в сети. Повышение скорости анодного растворения матрицы достигается за счет повышения положительной поляризации пассивированного металла матрицы. В качестве электролита используется 10 %-ный раствор поваренной соли NaCl при плотности тока 1,5 А на 1 см кв. торца коронки. Это позволяет на 30–50 % повысить производительность рекуперации алмазных коронок, снизить энергопотребление, значительно уменьшить экологическую нагрузку и безопасность технологического процесса.

Сотрудниками ИСМ Г. П. Богатыревой, и другими были исследованы свойства высокопрочных порошков синтетического алмаза, извлеченных из отработанного бурового

инструмента [7]. Результаты показали, что после рекуперации можно повторно использовать высокопрочные порошки алмаза марок АС100–АС160. Это подтверждает целесообразность рекуперации синтетических алмазов.

Область рационального использования рекуперированных алмазов очень широка. С целью установления действительных потребительских качеств и области рационального использования рекуперированных алмазов в первую очередь необходимо разработать положение об их экспертизе и оценке на примере опыта России и Белоруссии [8].

#### **Выводы**

1. Достигнутый уровень исследований, практического опыта совершенствования рекуперационных технологий, а также экономические стимулы роста цен на алмазное сырье дают все основания, определяющие целесообразность рекуперации алмазов из отработанного бурового инструмента и повторного их рационального использования.

2. Первоочередными мероприятиями развития работ по рекуперации алмазов должны быть:

а) восстановление на современном уровне рекуперационного производства в ИСМ и организация сбора отработанного бурового инструмента согласно требований Инструкции Минфина №84 от 06.04.1998г.

б) усиление контроля Минфина за соблюдением предприятиями требований Инструкции по сбору и рекуперации отработанного алмазного инструмента;

г) стимулирование производителей и потребителей алмазного инструмента, способствующих развитию рекуперации и вторичного использования алмазов;

д) установить сбор с производителя алмазного инструмента в размере 15 %, который учитывается в цене и направляется в ИСМ для формирования специального фонда ( 10 % - на оплату потребителю возврата отработанного инструмента и 5 % - на инвестирование рекуперационного производства). Потребителю отпускается новый инструмент со скидкой до 25 % при условии полного возврата отработанного.

е) разработать положение об экспертизе и оценке рекуперированных алмазов.

*На підставі аналізу вітчизняного та закордонного досвіду рекуперації алмазів визначена доцільність широкого розвитку цього напрямку в Україні.*

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

*Based on the analysis of international experience and ottechestvennogo recovery of diamonds determine whether the extensive development of this field in Ukraine.*

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

#### **Литература**

1. Инструкция о порядке сбора и сдачи отработанного инструмента, содержащего природные алмазы, извлеченных из него алмазов и алмазных отходов ( № 86 от 28 ноября 1977 г.) Министерства финансов СССР. – М. – 15 с.
2. Алмазный породоразрушающий инструмент для бурения геологоразведочных скважин. Рекомендации по применению РД 41-01-04-83. Утверждены Техническим управлением Мингео СССР 3 марта 1983г. – Л.: ВИТР, 1983. – 36 с.
3. Інструкція про порядок одержання, використання, обліку та зберігання дорогоцінних металів і дорогоцінного каменю затверджена наказом Міністерства фінансів України від 6 квітня 1998 року № 84. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 28 квітня 1998 року за №271/2711.
4. Рекуперация алмазов и твердого сплава из отработанного инструмента / Г.П. Богатырева, М.А. Маринич, Г.А. Базалий, Н.А. Олейник // Матер. 3-й междунар. конф. «Породоразрушающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения». – К: Изд-во ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины, 2000. – С. 15–17.
5. Бондаренко М.О., Богданов Р.К. Проблеми рекуперації алмазів із спрацьованого бурового інструменту // Буріння. – 2009. - № 2. – С. 15–17.
6. Пат. на изобретение №2172294 Кл.С01В31/06. РФ. Способ электрохимической рекуперации алмазов / В. И. Спиринов, В. И. Власюк, Ю. Е. Будюков, В. М. Постыляков. – Заявл. 29.11.1999; Оpubл. 20.08.2001.
7. Свойства высокопрочных порошков синтетического алмаза, извлеченных из отработанного бурового инструмента / Г. П. Богатырева, Н. А. Олейник, Г. Д. Ильницкая и др. // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – технология его изготовления и применения: сб. науч. тр.-Киев: ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины, 2009. –Вып. 12. – С.
8. Положение о порядке проведении экспертизы и оценки рекуперированных (извлеченных) алмазов. Постановление Минфина Республики Беларусь от 19.08.2002 № 117.

*Поступила 25.07.11*