

отходах инфильтрирована в глубинные части объектов их размещения. Следует также иметь в виду, что часть золота предположительно перешла в виде амальгамы в товарную продукцию. Ее оценка через среднее отношение с ртутью в отходах дает величину около 450 кг. Следовательно, общие ресурсы золота в рудах месторождения можно оценить в 0,5 т.

Заключение

Результаты исследования золотоносности отходов переработки ртутных руд Акташского месторождения позволяют сделать следующие выводы:

— впервые получены данные о возможной промышленной золотоносности шламов (хвостов) переработки ртутных руд Акташского месторождения. Среднее содержание золота в шламах составляет 1–4 г/т, максимальное до 23 г/т;

— предварительно установлено совместное концентрирование золота и ртути в процессе высокотемпературного обжига ртутных руд. Его основной механизм заключается в раскрытии примесей золота в рудных минералах, их сорбции ртутью, что способствует появлению в шламах концентраций металла на 1–2 порядка превышающих его содержание в рудах. Это позволяет выделить техногенно-ремобилизованный тип золотоносности отходов передела ртутных руд с использованием технологии обжига;

— при переделе руд месторождения основные потери золота были обусловлены его переходом в товарную продукцию, в меньшей степени в твердые отходы производства;

— для уточнения запасов золота в производственных отходах бывшего ртутного завода предлагается провести изучение керна скважин, пробуренных по регулярной сети на всю мощность объектов размещения отходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисенко, А.С. Типы золото-ртутных месторождений и условия их образования / А.С. Борисенко, Е.А. Наумова, А.А. Оболенский // Геология и геофизика. — 2006. — Т. 47. — № 3. — С. 342–354.
2. Гусев, А.И. Типизация золото-ртутного оруденения Горного Алтая / А.И. Гусев // Успехи современного естествознания. — 2012. — № 12. — С. 87–91.
3. Моисеенко, В.Г. Метаморфизм золота месторождений Приамурья / В.Г. Моисеенко. — Хабаровск, 1965. — 125 с.
4. Наумов, Е.А. Типы золото-ртутной минерализации Алтае-Саянской складчатой области и физико-химические условия их формирования: Дисс. канд. геол.-мин. наук. — Новосибирск, 2007. — 192 с.
5. Наумов, В.А. Взаимодействие золота с ртутью в техногенных отвалах Урала / В.А. Наумов, О.Б. Наумова // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 6. — URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15856> (дата обращения: 25.11.2019).
6. Некрасов, Б.В. Основы общей химии в 2-х т. / Б.В. Некрасов. — Т. 2. — М.: Химия, 1974. — 688 с.
7. Оболенский, А.А. Генезис месторождений ртутной рудной формации (на примере Южно-Сибирской металлогенической провинции и Монголии) / А.А. Оболенский. — Новосибирск: Наука, 1985. — 194 с.
8. Робертус, Ю.В. Особенности ртутного загрязнения окружающей среды в районе Акташского горно-металлургического предприятия (Республика Алтай) / Ю.В. Робертус, А.В. Пузанов, Р.В. Любимов // География и природные ресурсы. — 2015. — № 3. — С. 48–55.

9. Софронов, Ю.Г. Золоторудные и золотосодержащие месторождения мира — генезис и металлогенический потенциал / Ю.Г. Софронов // Геология рудных месторождений. — 2003. — Т. 45. — № 4. — С. 305–320.
10. Степанов, В.А. Геология золота, серебра и ртути. Ч. 1. Золоторудные месторождения / В.А. Степанов, В.Г. Моисеенко. — Владивосток: Дальнаука, 1993. — 228 с.
11. Степанов, В.А. Золото-ртутные месторождения Востока России / В.А. Степанов, В.Г. Моисеенко // ДАН. — 2008. — Т. 421. — № 2. — С. 230–232.
12. Степанов, В.А. Золото и ртуть в процессах рудообразования на Камчатке / В.А. Степанов // Изв. вузов. Геология и разведка. — 2018. — № 4. — С. 54–60.
13. Burnett, J.L. A new type of lode gold deposit, the McLaughlin Mine, Napa, Yolo and Lake counties / J.L. Burnett // Calif. Geol. — 1986. — V. 39. — № 1. — P. 15–16.
14. Cline, J.S. Carlin-Type Gold Deposits in Nevada: Critical Geologic Characteristics and Viable Models / J.S. Cline, A.H., J.L. Hofstra Muntean, R.M. Tosdal, K.A. Hickey // Economic Geology. — 2005. — 100 th Anniversary Volume. — P. 451–484.
15. New Idria becomes gold operation // Skill. Mining Rev. — 1982. — V. 71. — № 25. — P. 17.

© Коллектив авторов, 2020

Робертус Юрий Владимирович // aricol@mail.gorny.ru
Степанов Виталий Алексеевич // 30.vitstepanov@yandex.ru
Рихванов Леонид Петрович // rikhvanov@tpu.ru
Любимов Роман Владимирович // aricol@mail.gorny.ru
Ильенок Сергей Сергеевич // ilenokss@tpu.ru

УДК 622.23.05

Иванов А.Г. (АО «Атомредметзолото»), Михайлов А.Н., Алексеев Н.А. (АО «Хиагда»), Иванов Д.А. (Компания «Weaterford»), Арсентьев Ю.А., Соловьёв Н.В., Назаров А.П. (МГРИ-РГГРУ)

СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ РАБОЧЕГО СОСТОЯНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН

*Ремонтно-восстановительные работы на технологических скважинах являются важным видом работ, обеспечивающим эффективную отработку продуктивных блоков месторождения урана. При этом производительность работ во многом зависит от качества обсадных труб, составляющих эксплуатационную колонну, которая может изменять свою форму в силу ряда причин: так, например, большой овальности, разностенности, низкого качества резьбовых соединений, деформации труб при изменении температуры рабочих растворов, потери продольной устойчивости колонны и т.д., что приводит к затруднениям при спуске специального контрольного и ремонтного оборудования в скважину. В статье приводятся рекомендации по применению отдельных видов технических средств и методов, необходимых для восстановления геометрических размеров труб и герметичности эксплуатационных колонн. **Ключевые слова:** технологическая скважина, эксплуатационная колонна, резьбовое соединение, непроницаемые экраны, твердеющие материалы, оттайка, фильтр.*

Ivanov A.G. (Atomredmetzoloto), Mikhaylov A.N., Alekseev N.A. (Hiagda), Ivanov D.A. (Weatherford Company), Arsentiev Yu.A., Solovov N.V., Nazarov A.P. (MGRI-RGGRU)

TECHNICAL MEDIA FOR THE REPAIR-HEALTH WORK ON TECHNOLOGICAL WELLS OF THE NEW WORLD

*Repair and restoration work on technological wells is an important type of work that ensures effective development of productive blocks of uranium deposits. At the same time, the performance of works largely depends on the quality of casing pipes that make up the production column, which can change its shape due to a number of reasons, such as large ovality, difference, low quality of threaded connections, deformation of pipes with changes in the temperature of working solutions, loss of longitudinal stability of the column, etc., which leads to difficulties in the descent of special control and repair equipment into the well. The article provides recommendations on the use of certain types of technical means and methods necessary to restore the geometric dimensions of pipes and tightness of production columns. **Keywords:** technological well; production column; threaded connection; impermeable screens; hardening materials; defrost; filter.*

Восстановление геометрических размеров обсадных труб

В процессе сооружения и эксплуатации технологических скважин СПВ обсадные трубы, составляющие эксплуатационную колонну, могут изменять свою форму под действием различных причин. При этом поперечное сечение труб будет отличаться от кольцевого. Большая овальность, разностенность, низкое качество резьбовых соединений, избыточный крутящий момент, приложенный к трубам при их свинчивании, потеря осевой устойчивости колонны, изменение длины труб при изменении температуры транспортируемых по ним рабочих растворов приводит к образованию зауженных и овальных по внутреннему диаметру участков полиэтиленовых обсадных труб ПНД. В этом случае возникают сложности со спуском средств раствороподъема (погружных насосов), геофизических приборов, инструмента для выполнения ремонта скважин внутри эксплуатационных колонн на заданную глубину. Одним из вариантов устранения перечисленных дефектов применяется фреза, конструкция которой приведена на рис. 1 [6].

Длина фрезы L_f при проведении ремонтных работ должна быть не менее длины погружного насоса, применяемого для раствороподъема, или максимальной длины скважинного прибора, применяемого для проведения геофизических или ремонтных работ. Диаметры фрезерных направляющих D_f и фре-

зерного диска по твердосплавным пластинам должны соответствовать следующему соотношению: $D_f = D_n + (3-10)$ мм. При этом $D_f \geq D_{сп}$ ($D_{сп}$ — максимальный диаметр скважинного прибора, спускаемого внутрь эксплуатационной колонны). Фреза опускается в скважину на бурильных трубах. При остановке спуска бурильные трубы приподнимают на 0,5–1,0 м и повторный спуск производят с медленным вращением скважинного снаряда и промывкой скважины водой. После выполнения работ и выноса стружки на поверхность эксплуатационная колонна дополнительно шаблонируется шаблоном, имеющим диаметр $D_{ш} \geq D_{сп}$.

Для скважин, сооруженных в зоне многолетнемерзлых горных пород (ММГП), актуальным является устранение смятия обсадных колонн из полимерных материалов, произошедшее под действием сминающих нагрузок. Эти нагрузки возникают при замерзании массива воды в заколонном пространстве в интервале ММГП, где температура вмещающих пород ниже 0 °С. Устранение смятия без нарушения целостности обсадных труб в этом случае выполняется специальным шаблоном с подачей в интервал смятия теплоносителя (горячий воздух или горячая вода). Спуск шаблона в зону смятия производится на бурильных трубах. Для выполнения работ применяется буровая установка типа УРБ-2ДЗ, снабженная буровым насосом для подачи жидкого теплоносителя и компрессором для подачи теплого воздуха, смонтированная на устье ремонтируемой скважины. При подаче в скважину через боковые отверстия шаблона в зону смятия происходит оттайка льда. При этом процесс оттайки сопровождается постепенным перемещением шаблона с вращением на минимальной частоте вдоль эксплуатационной колонны в направлении фильтра. После окончания операции шаблонирования ремонтный снаряд извлекается на поверхность. Этот метод позволяет привести поперечное сечение обсадных труб в исходное состояние. На рис. 2 приведены данные фотокаротажа обсадных труб до и после выполнения ремонта, а также образец шаблона.

Применение фрезы для восстановления геометрических размеров труб в ситуации, приведенной на рис. 2, недопустимо, поскольку приведет к разрушению

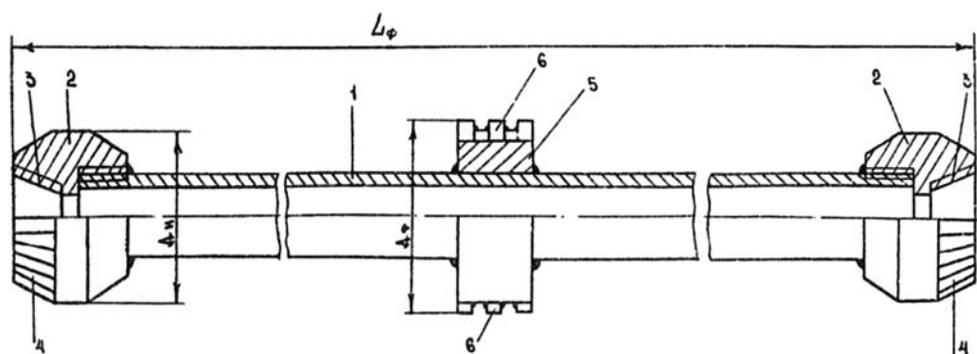


Рис. 1. Принципиальная конструкция фрезы для ликвидации зауженных участков: 1 — бурильная труба ($D = 42-73$ мм); 2 — фрезерные направляющие; 3 — присоединительная резьба; 4 — фрезерные поверхности; 5 — фрезерный диск; 6 — твердосплавные пластины

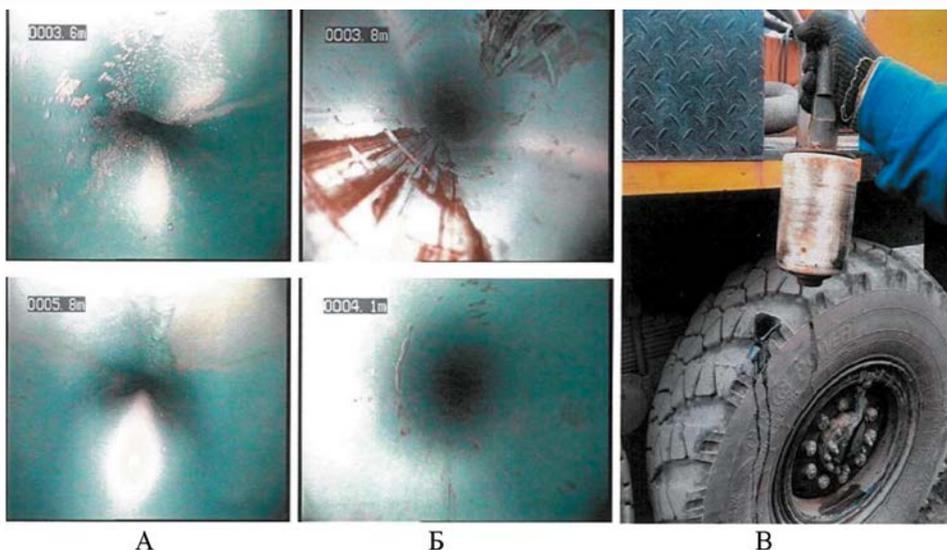


Рис. 2. Восстановление геометрических размеров обсадных труб НПВХ140×10:
 А — состояние колонн до ремонта; Б — состояние колонн после ремонта; В — шаблон



Рис. 3. Раскрученное резьбовое соединение на глубине 104,5 м, зафиксированное методом фотокариртажа

труб. Описанные методы являются основными для работ этого направления РВР.

Восстановление герметичности эксплуатационных колонн довинчиванием ослабленных резьбовых соединений

Восстановлением герметичности эксплуатационных колонн из труб ПНД пришлось заниматься всем добывающим предприятиям как в СССР, так и в настоящее время [4]. При эксплуатации технологических скважин из-за вибрационных, волновых, ударных, температурных нагрузок, действующих на эксплуатационную колонну из труб ПНД вследствие различных причин, наблюдается ослабление резьбовых соединений. При этом эти соединения становятся негерметичными и через них происходят перетоки рабочих растворов в заколонное пространство (рис. 3).

Для устранения негерметичности резьбовых соединений в этом случае применяется довинчивание

соединений. Этот вид работ выполняется при освобожденном от цементного камня или другого тампонажного материала устье скважины. Для довинчивания в верхнем торце эксплуатационной колонны вырезается паз, над скважиной монтируется буровая установка с гидравлическим приводом вращателя, в паз помещается лопатка рабочего инструмента и производится довинчивание колонны (рис. 4).

Восстановление герметичности эксплуатационных колонн установкой в интервале негерметичности непроницаемых экранов

Этот вид ремонта выполняется при невозможности устранения негерметичности эксплуатационных колонн довинчиванием. Обязательное условие применения этого метода — свободное заколонное пространство скважины до глубины нарушения в колонне, и отсутствие материала гидроизоляции на устье между колонной и кондуктором. В этом случае для ликвидации негерметичности применяются отверждаемые или вспенивающиеся в скважине ремонтные материалы, доставляемые к участку негерметичности в специальных контейнерах. Контейнер с материалом спускается в заколонное пространство скважины в интервал нарушения на бурильных трубах с помощью буровой установки УРБ-2ДЗ или другого типа. В качестве ремонтного материала целесообразнее всего использовать вспенивающиеся в контакте с водой однокомпонентные



Рис. 4. Инструмент для довинчивания ослабленных резьбовых соединений

гидроактивные полиуретановые смолы. Контейнер представляет собой трубу диаметром, соответствующим размеру кольцевого зазора между стенками скважины и колонной. Длина трубы составляет 1,5–2,0 м. В нижней части трубы устанавливается резьбовая заглушка, над ней размещены 4–6 отверстий диаметром 5–8 мм. Верхняя часть трубы имеет резьбу для соединения с переходником на бурильные трубы. Для приведения в рабочее положение при открученной резьбовой заглушке в трубу помещается клапан, изготовленный из полимерного материала высотой не более расстояния между верхней поверхностью заглушки, навинченной на нижний конец трубы и нижней границей отверстий в трубе. Клапан перемещается к верхнему концу трубы, отверстия в нижнем конце перекрываются разрушаемым при создании давления в бурильных трубах материалом (строительным скотчем и т.п.). После этого при снятой заглушке сухая труба заполняется вспенивающимся при контакте с водой материалом и на трубу устанавливается нижняя заглушка. Контейнер спускается в заколонное пространство на заданную глубину, и после этого в бурильные трубы заливается расчетное количество воды, необходимое для прохождения реакции вспенивания смолы. При создании в бурильных трубах избыточного пневматического давления от бортового компрессора буровой установки из контейнера при перемещении внутриконтейнерного клапана на стенки скважины практически одновременно с большой скоростью выдавливаются смола и вода. При высокой температуре воды реакция вспенивания начинается практически в течение нескольких секунд. Количество таких операций может быть несколько до достижения положительного результата.

Восстановление герметичности эксплуатационных колонн твердеющими материалами

Восстановление герметичности эксплуатационных колонн из полимерных материалов возможно одним из следующих способов:

— при свободном от посторонних предметов заколонном пространстве до глубины ниже глубины негерметичного участка колонны при размерах кольцевого пространства, допускающих спуск контейнера с отверждаемым материалом; доставка этого материала производится в контейнере, спускаемом на бурильных трубах. Материал может доставляться в интервал нарушения в один или несколько этапов и выдавливается в заколонное пространство избыточным давлением сжа-

того воздуха (для исключения изменения рецептуры ремонтного отверждаемого материала);

— при наличии в заколонном пространстве выше глубины негерметичного участка колонны доставка подготовленного на поверхности отверждаемого материала производится в режиме свободного налива через устье скважины. Материал при этом должен обладать достаточной текучестью, чтобы достичь интервала негерметичности колонны.

При первом способе для выполнения работ применяются самоходные буровые установки различных типов, оснащенные необходимым набором рабочего инструмента. При втором способе используется емкостное оборудование различных типов, оснащенное сливными устройствами, соответствующими конструкции скважин, и установками нагрева, при необходимости, ремонтных смесей.

Извлечение посторонних предметов из скважин

Основными видами извлекаемых предметов являются оставленные внутри эксплуатационных колонн аварийные погружные насосы, прокачные шланги, камни и другие посторонние предметы, исключающие дальнейшую эксплуатацию скважины. Для ликвидации такого вида аварий применяются различные ловушки как выпускаемые серийно, так и изготовленные под каждый специфичный вид аварии: метчики, колокола, фрезы, магнитные ловушки, пауки, штопоры, ловильные крюки и т.п. Выбор типа ловильного инструмента определяется задачей, которую необходимо решить при проведении аварийных работ. Как правило, перед проведением работ в скважине выполняется фото- или видеоконтроль для визуализации верха, глубины нахождения, формы предмета, который необходимо извлечь из скважины на поверхность. Только после этого необходимо выбирать аварийный инструмент и приступать к ликвидации аварии.

Наименование параметра	Значение параметра	
	МНС-700	МНС-700N
Производительность по пару, кг/час	до 350	до 350
Тепловая мощность, кВт	200	200
Диапазон рабочего давления пара, бар	1–13	1–13
Максимальная температура пара, °С	195	195
Тип топлива	дизельное	дизельное
Максимальный расход топлива, дм ³ /час	20	20
Максимальный расход воды, дм ³ /час	480	480
Нагревательные ТЭНы, кВт	2 шт. по 0,75	2 шт. по 0,75
Тепловентилятор, кВт	—	1
Максимальное потребление электроэнергии 220 В, кВт	1,5	3,25
Объем бака питательной воды, дм ³	2000	2000
Объем топливного бака, дм ³	160	160
Снаряженная масса парогенератора, кг	3550	3590
Габаритные размеры, мм	2150×1700×750	2350×1700×750

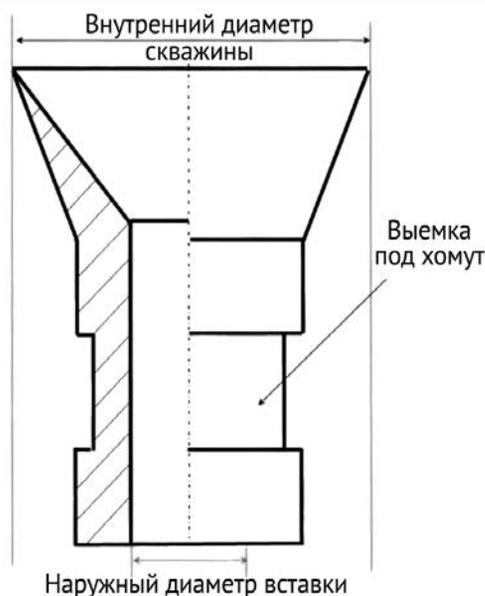


Рис. 5. Конструкция концевой манжеты для установки на проставках

Основным оборудованием, применяемым для ликвидации такого рода аварий, являются самоходные буровые установки различных классов: с гидравлическим или роторным вращателем.

Оттайка замороженных интервалов внутриколонного пространства

Остановка технологических скважин, сооруженных в условиях ММГП, в зимнее время, как правило, сопровождается замерзанием рабочих растворов в эксплуатационных колоннах в интервале ММГП. Для повторного запуска скважин в работу необходимо выполнить оттайку образовавшихся ледяных пробок. На практике это может быть выполнено подачей поверх замерзшего льда во внутриколонном пространстве любого типа теплоносителя: горячей воды, пара, горячего воздуха и пр. Для этих целей могут быть применены самоходные буровые установки любого класса, например, УРБ-2ДЗ или транспортабельные котельные установки типа МНС-700 производства фирмы «STEAM-RATOR OY» (Финляндия). Основные параметры установки приведены в таблице.

Оттайка производится до полного удаления ледяной пробки с последующим, без простоя, вводом скважины в эксплуатацию. Подача теплоносителя на поверхность ледяной пробки может выполняться как по колонне буровых труб, так и по спущенному в скважину шлангу. Недостаток оттайки скважин теплоносителем заключается в том, что при термическом воздействии на полимерные обсадные трубы в них формируются термические напряжения в теле труб. В зависимости от способа оборудования устьев скважин и величины нагрузки может произойти разрушение труб, прежде всего по резьбе.

Корректировка рабочей длины фильтра

Этот вид работ выполняется буровым оборудованием для изменения рабочих участков фильтров и

исключения из работы неэффективных интервалов. Корректировка выполняется установкой в неэффективно работающем интервале проставок из полимерных труб меньшего диаметра, снабженных концевыми манжетами из химстойкой резины типа КШ. Чертеж такой манжеты приведен на рис. 5.

Вторым видом работ является перфорация глухих участков эксплуатационной колонны гидро- или пневмоперфораторами [8]. Спуск гидроперфораторов в заданный интервал производится на буровых трубах или шлангах типа ШАПП (шланг ПНД, армированный полипропиленом). Рабочим агентом для гидроперфораторов является техническая вода. Пневмоперфораторы входят в состав оборудования установок типа АСП-ПВ, рабочим агентом для них является сжатый воздух. После перфорации глухих участков колонн неэффективные интервалы основного фильтра также перекрываются проставками. Далее движение рабочих растворов происходит только через открытый интервал фильтра или перфорированный участок эксплуатационной колонны.

Все виды РВР заканчиваются выполнением контрольных геофизических исследований. Основными из них являются следующие:

- токовый каротаж, позволяющий оценить целостность эксплуатационной колонны после выполнения РВР;
- расходометрия, позволяющая определить приток (поглощение) рабочей жидкости по длине фильтра;
- видеокаротаж (при необходимости подтверждения качества ремонта);
- термометрия (при необходимости для вариантов применения при РВР цементных или аналогичных им растворов).

Выводы

1. РВР в технологических скважинах СПВ являются важнейшим видом работ, обеспечивающим эффективную отработку месторождений урана.
2. Для выполнения различных видов РВР требуется оборудование и инструмент различного назначения, в том числе изготавливаемый в условиях действующих предприятий применительно к конкретной аварийной ситуации.
3. Выполнение РВР требует привлечения для их выполнения высококвалифицированного инженерно-технического персонала и работников, непосредственно выполняющих работы на скважинах.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Геотехнология урана (русский опыт): монография / Под ред. И.Н. Солодова, Е.Н. Камнева. — М.: «КДУ», «Университетская книга», 2017. — 576 с.*
2. *Иванов, А.Г. Особенности применения полимерных труб при сооружении технологических скважин подземного выщелачивания урана / А.Г. Иванов, Д.А. Иванов, Ю.А. Арсентьев, А.П. Назаров, В.Н. Калинин // Изв. вузов. Серия «геология и разведка» — 2019. — № 4. — С. 50–57.*
3. *Иванов, А.Г. Методические рекомендации по сооружению водозаборных скважин с применением полимерных материалов / А.Г. Иванов, В.А. Кравцов, Е.И. Власов, В.В. Гнеушев, Н.И. Чепига. — ПО «Южполиметалл», 1991. — 74 с.*

4. Иванов, А.Г. Опыт восстановления герметичности технологических скважин при ПВ. / А.Г. Иванов, В.А. Кравцов, В.А. Костин, А.П. Ежов // Технический прогресс в атомной промышленности, серия «Горно-металлургическое производство» — 1989. — № 6. — С. 17–19.

5. Иванов, А.Г. Сооружение и эксплуатация технологических скважин в криолитозоне / Матер. междунар. науч.-технич. конф. Решение экологических и технологических проблем на территории России, ближнего и дальнего зарубежья / Сб. науч. тр. / А.Г. Иванов, И.Н. Солодов, Е.А. Гурулев. — АО «Внипипромтехнологии», ООО «Винпресс», 2019. — С. 204–212.

6. Иванов, А.Г. О выборе материала обсадных труб для оборудования эксплуатационных скважин подземного выщелачивания / А.Г. Иванов, И.Н. Солодов // Горный журнал. — 2018. — № 7. — С. 81–85.

7. Метод интенсификации скважин различного назначения. Рекламный буклет TLM hydropuls GmbH. — Германия, Markleeberg, 2013. — 13 с.

8. Романенко, В.А. Восстановление производительности водозаборных скважин / В.А. Романенко, Э.М. Вольницкая. — Л.: Недра, 1986. — 112 с.

9. Справочник по бурению скважин на воду / Под ред. проф. Д.Н. Башкатова. — М.: Недра. — 560 с.

© Коллектив авторов, 2020

Иванов Александр Георгиевич // AlekGeorIvanov@armz.ru
 Михайлов Анатолий Николаевич // Mihailov.A.N@hiagda.ru
 Алексеев Николай Алексеевич // Mihailov.A.N@hiagda.ru
 Иванов Дмитрий Александрович // dexhouse@ya.ru
 Арсентьев Юрий Александрович // arsentev1956@yandex.ru
 Соловьёв Николай Владимирович // nvs@mgri-rgru.ru
 Назаров Александр Петрович // al.naz@mail.ru

УПРАВЛЕНИЕ И ЭКОНОМИКА

УДК [556.3:553...+556.3:551.7]575.16

Бакиев С.А., Ибрагимов А.С., Исмаилов Б.Ж. (ГП «Институт ГИДРОИНГЕО», Республика Узбекистан)

ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОПУТНО ИЗВЛЕКАЕМЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД УЗБЕКИСТАНА ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

*В статье приведены основные параметры оценки промышленных вод, извлекаемых из недр при добыче углеводородного сырья. Обоснована целесообразность их использования в качестве гидроминерального сырья для извлечения редких элементов и золота. **Ключевые слова:** попутно извлекаемые воды, нефтегазовые месторождения, микрокомпоненты, промышленные воды, геолого-экономическая оценка.*

Bakiev S.A., Ibragimov A.S., Ismailov B.Zh. (Hydroingeo Institute, Republic of Uzbekistan)

GEOLOGICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF PRODUCED INDUSTRIAL WATERS OF UZBEKISTAN ON PRODUCTION OF RAW HYDROCARBONS

*The article describes the main parameters for assessing industrial waters extracted from the subsoil during hydrocarbon production. It is proved the practicality of their use as hydro mineral raw materials for the extraction of rare elements and gold. **Keywords:** produced waters, oil-gas fields, micro components, industrial water, geological and economic assessment.*

За последние годы многие полезные ископаемые недр уже добыты и их запасы существенно сократились, а потребность в них резко увеличилась за счет расширения использования в новых отраслях техники

и технологии. Актуальной стала проблема поисков и вовлечения в промышленную разработку новых видов источников, одним из которых могут стать подземные промышленные воды глубоких горизонтов крупных артезианских бассейнов. К таковым относятся промышленные подземные воды и рассолы, приуроченные к нефтегазовым структурам Бухаро-Каршинского артезианского бассейна (БКАБ), которые извлекаются из недр при добыче углеводородного сырья.

Как известно, практически все нефтегазовые месторождения Узбекистана обводнены в той или иной степени. Анализ многолетних гидрогеологических исследований, проведенных Институтом гидрогеологии и инженерной геологии на количество и качество этих вод, позволяет вести рентабельную их добычу, а извлечение из них полезной продукции существующими техническими средствами с применением современных технологических процессов экономически оправдано. Добыча полезных ископаемых осуществляется из попутно-извлекаемых вместе с углеводородным сырьем, так называемых попутных и сбросных вод. Из вышеизложенного следует, что основное их отличие от традиционных рудных месторождений по добыче полезного ископаемого заключается в том, что добыча упомянутых попутно извлекаемых вод не требует проведения капиталоемких работ, о которых будет упомянуто ниже. Здесь же отметим, во-первых, для добычи руды необходимо строительство и оборудование шахт и карьеров, переработка большой массы горных пород, подведение инфраструктуры, обустройство дорог и т.д. Во-вторых, для извлечения полезного компонента руда подвергается измельчению, в некоторых случаях флотации, технологическим операциям по переводу полезного компонента в жидкое состояние, осаждению различными способами и т.д.

Экономическая целесообразность использования подземных промышленных вод подтверждена многолетней практикой получения из подземных и озерных