



УДК 665.632.074.371

РЕСУРСНАЯ ОЦЕНКА ПЕРЕРАБОТКИ ПОДТОВАРНЫХ ВОД

RESOURCE ASSESSMENT OF PROCESSING OF PRODUCED WATERS

Шестерикова Раиса Егоровна

доктор технических наук,
доцент,
профессор кафедры технологии переработки нефти
и промышленной экологии,
Северо-Кавказский федеральный университет
Shesterikova_26@mail.ru

Shesterikova Raisa Egorovna

Doctor of Engineering Sciences,
Associate Professor,
Professor of the Department of Oil Refining
Technology and Industrial Ecology,
North Caucasus Federal University
Shesterikova_26@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена проблеме утилизации подтоварных вод нефтяных и газовых месторождений. Подтоварные воды в своем составе содержат ценные минеральные компоненты в концентрациях, позволяющих рассматривать подтоварные воды в качестве сырья для получения товарных продуктов.

Annotation. This article is devoted to the problem of utilization of bottom waters of oil and gas fields. Bottom waters contain valuable mineral components in concentrations that allow considering bottom waters as raw materials for obtaining marketable products.

Ключевые слова: подтоварные воды, утилизация, йод, бром, сырьевая база.

Keywords: bottom waters, utilization, iodine, bromine, raw material base.

При добыче нефти и газа на поверхность поднимаются и пластовые воды. Для создания высокорентабельных производств добычи и переработки газа большое значение приобретают процессы утилизации вторичных источников сырья и энергии, в частности процессы комплексной переработки пластовых вод. Вопросы утилизации подтоварных вод при разработке газовых и нефтяных месторождений в настоящее время заслуживают особого внимания. Основным методом утилизации подтоварных вод на сегодня является обратная закачка в поглощающие пласты. Следует отметить, что этот метод связан с большими капитальными и эксплуатационными затратами. Важно отметить, что при этом наблюдаются безвозвратные потери ценных компонентов, присутствующих в подтоварной воде [1].

Подтоварные воды газовых и нефтяных месторождений имеют многокомпонентный состав и могут рассматриваться как гидроминеральное сырье для получения различных товарных продуктов. Перспективным направлением комплексной переработки подтоварных вод является извлечение из них магния, лития, брома и йода [2].

В таблице 1 приводятся дебиты воды по групповым установкам ООО «Газпром добыча Оренбург».

Таблица 1 – Объемы подтоварной воды и потери йода

Показатель	№ УКПГ										Всего
	1	2	3	6	7	8	9	10	14	15	
Дебит воды, м ³ /сут	252	503	193	411	61	48	1	19	5	210	1703
Потери йода, кг/год	920	1836	704	1500	223	175	4	69	18	767	6216

Из данных таблицы 1 следует, что для ООО «Газпром добыча Оренбург» проблема утилизации добытой подтоварной воды имеет большое значение, поскольку ежедневно необходимо проводить подготовку и обратную закачку в пласты более 1700 м³ подтоварных вод. При этом теряется более 6 т йода в год, что составляет 4 % от производства йода в России. Для закачки вод пробурено 30 нагнетательных скважин [3].

Например, на Астраханском газохимическом комплексе ежедневно закачивается на глубину от 1250 до 1577 м до 410 м³ подтоварных вод, на Уренгойском месторождении приходится закачивать около 2500 м³ подтоварных вод в сутки через 40 нагнетательных скважин. На Ямбургском месторождении для этих целей пробурено 25 скважин, через которые закачивается до 600 м³ воды в сутки [4].

В таблице 2 приводятся данные по объемам добычи подтоварной воды на месторождениях ООО «Газпром добыча Краснодар».

**Таблица 2** – Объемы и содержание йода и брома в подтоварных водах

Месторождение	Дебит воды, м ³ /сут	Минерализация, г/л	Концентрация, мг/л		Потери, кг/год	
			йод	бром	йод	бром
Гривенское	10	52	43	111	155	400
Прибрежное	48	11,2	32	53	553	916
Бейсугское	36	18,3	37,8	78,4	490	1016
Ленинодарское	10,5	39,4	10,4	–	39	–

Из данных таблицы 2 следует, что для месторождений ООО «Газпром добыча Краснодар» проблемы утилизации подтоварных вод, из-за их небольшого количества, решаются достаточно просто путем закачки в водоносные пласты. Особенно большие количества подтоварных вод приходится утилизировать при добыче нефти.

В таблице 3 приводятся данные по объемам добычи подтоварной воды на нефтяных месторождениях Краснодарского края.

Таблица 3 – Объемы добычи подтоварной воды некоторых месторождений

Месторождение	Дебит воды, м ³ /сут	Минерализация г/л	Концентрация, мг/л		Потери, кг/год	
			йод	бром	йод	бром
Бугундырь	200	19,6	23,69	80	1706	5760
Ново-Украинка	600	14,1	30,46	80	6579	17280
Кудако-Киевская	160	18,8	56,68	80	3265	4608

В таблице 4 приводятся данные по объемам добычи подтоварной воды на нефтяных месторождениях Ставропольского края.

Таблица 4 – Объемы добычи подтоварных вод на нефтяных месторождениях

Месторождение	Дебит воды, м ³ /сут	Концентрация		Потери	
		йод, мг/л	бром, мг/л	йод, т/год	бром, кг/год
Мектебская группа	940	18,8	94	6	32
Лесное	1070	21,4	107	8	41
ЦДНТ № 4, № 5	6420	128,4	642	297	1484

Из данных таблиц 3 и 4 видно, что объемы подтоварных вод нефтяных месторождений Северного Кавказа позволяет рассматривать их в качестве сырьевой базы для переработки с получением различных товарных продуктов. На возможность использования подтоварных вод для переработки большое значение оказывает их компонентный состав.

В таблице 5 приводятся составы подтоварных вод некоторых месторождений ООО «Газпром добыча Краснодар»

Таблица 5 – Компонентный состав подтоварных вод газовых месторождений

Месторождение	Компонентный состав воды, мг/л									
	K ⁺ + Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	J ⁻	Br ⁻	Сумма ионов
Гривенское	12145	153	2455	882	25708	36	342	43	111	41875
Прибрежное	3815	–	26	17	4092	22	3215	32	53	11272
Юбилейное	291	–	10	7	382	9	171	–	–	870
Бейсугское	5783	–	84	44	8650	11	915	38	78	15593
Ленинодарское	12777	–	521	127	20328	235	830	–	–	34818
Екатериненское	17136	–	1194	457	29600	18	421	–	–	48826
Азовское	15455	–	1138	603	27460	7	220	–	–	44883
Крыловское	9083	–	355	129	14408	278	671	–	–	24924
Николаевское	39	–	40	30	159	7	98	–	–	373

Подтоварные воды газовых месторождений мало отличаются от состава подтоварных вод нефтяных месторождений, что создает предпосылки для разработки сходных технологий переработки этих вод.

Данные таблицы 5 показывают, что в состав подтоварных вод входит магний. Это позволяет рассматривать подтоварные воды в качестве сырья для получения товарных продуктов на его основе [5].



Высокие концентрации хлорида натрия позволяют рассмотреть вопрос об их использовании после концентрирования для приготовления жидкостей с плотностью до $1,25 \text{ г/см}^3$ для глушения скважин и регенерации катионитовых фильтров в системах подготовки питательной воды котельных установок вместо поваренной соли [6].

Рассматривается вопрос о комплексном использовании подтоварных вод ООО «Газпром добыча Астрахань» с получением в виде товарных продуктов йодированной соли, брома, йода, калия и др. [7].

Проведена оценка применения пластовых вод месторождений Тимано-Печорской провинции для приготовления технологических жидкостей, буровых растворов, получения рассолов и промышленного производства йода, брома и магния [4].

Список литературы:

1. Гидрогеоэкологический контроль на полигонах закачки промышленных сточных вод. Методическое руководство РД 51-31323949-48-2000. – М., 2000. – 122 с.
2. Ксензенко В.И. Химия и технология брома, йода и их соединений. – М. : Химия, 1995. – 432 с.
3. Исследование рынка йода, брома и их соединений. «Техноконсалт». – М. : 2001. – С. 36.
4. Вдовенко В.Л. Научное обоснование и развитие технологий многозабойного бурения при использовании геоприродных факторов (на примере месторождений Тимано-Печорской провинции) : автореф. дис. ... на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. Ухтин. гос. техн. ун-т. – Ухта, 2002. – 21 с.
5. Позин М.Е. Технология минеральных солей. – Л. : ХИМИЯ, 1970. – Т. 1. – 792 с.
6. Громогласов А.А. Водоподготовка: процессы и аппараты. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 250 с.
7. Щугорев В.Д. ООО «Астраханьгазпром» – перспективы развития // Наука и технол. углеводородов. – 2001. – № 4. – С. 7–9.

List of references:

1. Hydrogeoeological monitoring of industrial wastewater injection sites. Methodological Guide, RD 51-31323949-48-2000. – M, 2000. – 122 p.
2. Ksenzenko V.I. Chemistry and technology of bromine, iodine and their compounds. – M. : Chemistry, 1995. – 432 p.
3. Research of the iodine, bromine and their compounds market. «Technoconsult». – M., 2001. – P. 36.
4. Vdovenko V.L. Scientific substantiation and development of multi-hole drilling technologies using geo-natural factors (on the example of deposits in the Timan-Pechora province) : abstract of dis. ... for candidate of technical sciences degree. Ukhta State Tech. University. – Ukhta, 2002. – 21 p.
5. Pozin M.E. Technology of mineral salts. – L. : CHEMISTRY, 1970. – Vol.1. – 792 p.
6. Gromoglasov A.A. Water treatment: processes and apparatuses. – M. : Energoatomizdat, 1990. – 250 p.
7. Shchugorev V.D. Astrakhangazprom – development prospects // Science and Technology of Hydrocarbons. – 2001. – № 4. – P. 7–9.