

Н.И. ВАСИЛЬЕВ, *д-р техн. наук, ст. науч. сотрудник, vasilev_n@mail.ru*

П.Г. ТАЛАЛАЙ, *д-р техн. наук, доцент, talalay@spmi.ru*

Г.П. ТАЛАЛАЙ, *аспирант, grigtal@mail.ru*

Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)

Н.А. ЦВЕТКОВ, *канд. техн. наук, гл. инженер Уренгойского газопромышленного управления, tsvetkov@ugp.gazprom.ru*

ООО «Газпром добыча Уренгой»,

N.I. VASILIEV, *Dr. in eng. sc., senior research assistant, vasilev_n@mail.ru*

P.G. TALALAY, *Dr. in eng. sc., associate professor, talalay@spmi.ru*

G.P. TALALAY, *post-graduate student, grigtal@mail.ru*

Saint Petersburg State Mining Institute (Technical University)

N.I. TSVETKOV, *PhD in eng. sc., chief engineer of Urengoy Gas Production Department, tsvetkov@ugp.gazprom.ru*

ООО «Gazprom Dobycha Urengoy»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Одним из основных факторов загрязнения окружающей среды на предприятиях газовой промышленности являются сточные воды. Для улучшения экологической обстановки при эксплуатации газовых месторождений предлагается совместная очистка, обработка и нагнетание попутных, промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод в поглощающие истощенные горизонты, формируемые при извлечении углеводородов из недр.

Ключевые слова: газовые месторождения, экологическая безопасность, сточные воды, совместная закачка.

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF WASTE WATER UTILIZATION AT GAS FIELD DEVELOPMENT

One of the main factors of environment contamination on the gas industry ventures is waste water. To improve the ecological situation at gas fields the joint purification, treatment and flooding of associated liquid, industrial and domestic waste water into lost circulation horizons is proposed.

Key words: gas field, environmental safety, waste water, joint flooding.

Важнейшим условием современной эксплуатации газовых месторождений является соблюдение экологической безопасности [2]. В этой связи обязательным требованием является утилизация сточных вод – жидких отходов, образующихся в процессе функционирования предприятий. Они пред-

ставляют собой воду с примесью растворенных и нерастворенных жидких, твердых и газообразных веществ.

По условиям образования сточные воды подразделяются на три основные категории: попутные, производственные и хозяйственно-бытовые воды (рис.1).

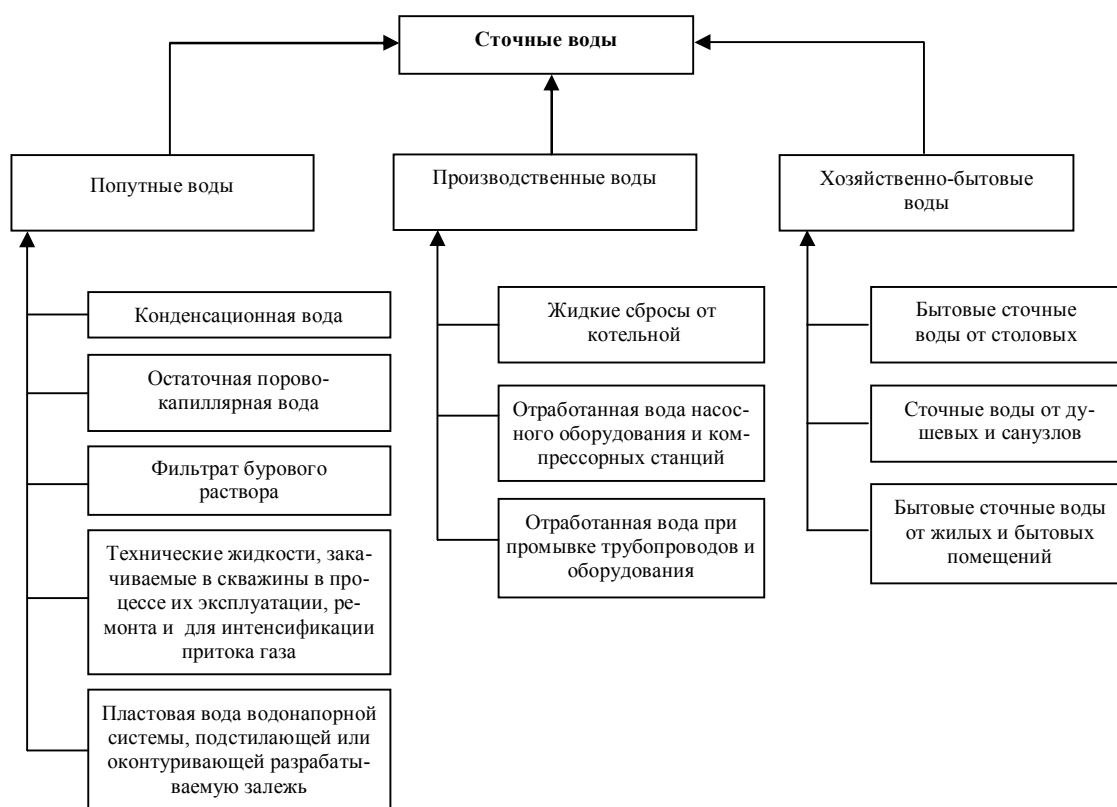


Рис. 1. Классификация сточных вод по условию их образования

Попутные воды являются жидкой фазой, отделяющейся от газа, углеводородного конденсата или нефти в процессе сепарации, и содержат в повышенном количестве широкий спектр токсичных природных и привнесенных компонентов, что делает невозможным их очистку до концентраций, позволяющих сбрасывать их на поверхность или в открытые водоемы. После селективного извлечения и утилизации отдельных примесей (углеводородного конденсата, метанола, диэтиленгликоля, сероводорода, некоторых микроэлементов) воды продолжают оставаться токсичными для окружающей природной среды и подлежат обезвреживанию предпочтительно методом подземного захоронения [1, 3].

Производственные сточные воды образуются в процессе технологического цикла эксплуатации газовых месторождений. Повышенное солесодержание и большое разнообразие компонентов-загрязнителей дела-

ет невозможным очистку значительной части производственных сточных вод до такой степени, чтобы их можно было использовать в оборотном водоснабжении либо сбрасывать на рельеф и в открытые водоемы. В связи с этим наиболее рациональным и радикальным методом обезвреживания таких вод в газовой промышленности является подземное захоронение их в глубокие поглощающие горизонты.

Формирование хозяйственно-бытовых сточных вод связано с процессом жизнеобеспечения людей. Они поддаются очистке на биологических очистных сооружениях, после которой их можно сбрасывать на рельеф или в поверхностные водоемы. Законы организации производства диктуют необходимость и экономическую целесообразность утилизации хозяйственно-бытовых сточных вод путем их подземного захоронения вместе с попутными и производственными сточными водами (рис.2).

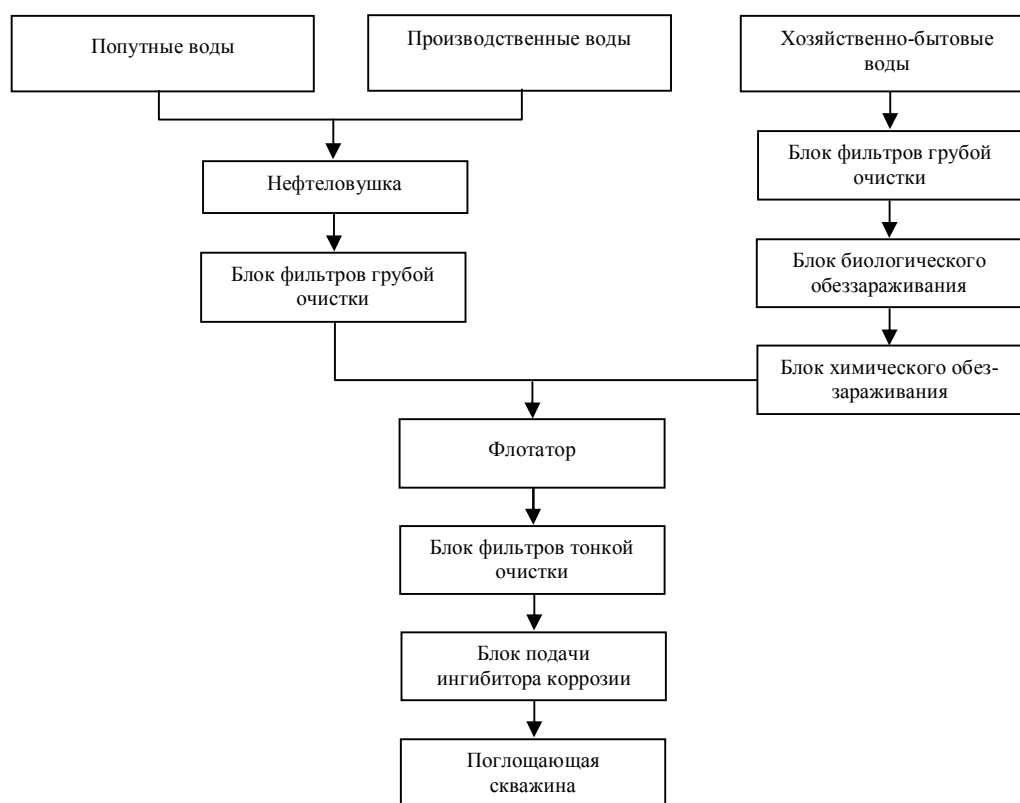


Рис.2. Блок-схема совместной утилизации попутных, производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод

Для улавливания нефти и нефтепродуктов из попутных и производственных сточных вод их отправляют в нефтеловушку – горизонтальный отстойник, разделенный продольными стенками на две или более параллельно работающие секции. Здесь улавливается до 98 % нефтепродуктов, содержащихся в сточных водах. После удаления большей части твердых частиц на блоке грубой очистки сточные воды подаются на флотатор.

Параллельно ведется биологическое и химическое обеззараживание хозяйственно-бытовых сточных вод. В блоке биологического обеззараживания происходит биохимическое разрушение органических веществ микроорганизмами, которые используют эти вещества как источник питания и энергии для своей жизнедеятельности. В результате полной очистки биохимически окисляемые органические вещества в водах практически отсутствуют. В блоке химического обеззара-

живания биологически активные микроорганизмы уничтожаются для предотвращения появления их скоплений в аппаратах и трубопроводах, а также кольматации в поглощающем пласте в зоне фильтрации. После прохождения грубой очистки поток поступает на флотатор, где объединяется с попутными и производственными сточными водами.

Флотатор предназначен для доочистки сточных вод от мелких частиц минерального происхождения и нерастворимых нефтепродуктов, которые присутствуют в воде в виде мелких капель. Удаление загрязнений осуществляется с помощью пузырьков воздуха, которые, всплывая, захватывают частицы примесей, в том числе масел и нефтепродуктов, и выносят их на поверхность воды, образуя там пленку или пенный слой, снимаемый затем специальными пеносборными механизмами.

Очистка от твердых частиц и взвесей заканчивается в блоке фильтров тонкой

очистки. Для увеличения срока службы трубопровода и насосно-компрессорных труб поглощающей скважины очищенные сточные воды смешиваются с ингибитором коррозии и закачиваются в поглощающую скважину.

Таким образом, при наличии обоснованной технической невозможности или экологической и экономической нецелесообразности обезвреживания сточных вод на поверхности совместная очистка, обработка и нагнетание попутных, промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод в поглощающие истощенные горизонты позволяет существенно улучшить экологическую обстановку на предприятиях газовой промышленности. Кроме того, закачка сточных вод в поглощающие скважины способствует частичному восстановлению нарушенного природного гидродинамического равновесия в областях с

пониженным пластовым давлением, которое формируется в результате отбора углеводородов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гаев А.Я.* Подземное захоронение сточных вод на предприятиях газовой промышленности. Л., 1981.
2. «Газпром» и современная экополитика / Под ред. В.В.Ремизова. М., 1999.
3. *Гольдберг В.М.* Подземное захоронение промышленных сточных вод / В.М.Гольдберг, Н.П.Скворцов, Л.Г.Лукьянчикова. М., 1994.

REFERENCES

1. *Gaev A.Ya.* Underground disposal of waste water at gas industry ventures. Leningrad, 1981.
2. «Gazprom» and modern environmental policy / Ed. V.V.Remizov. Moscow, 1999.
3. *Goldberg V.M., Skvortsov N.P., Lukyanchikova L.G.* Underground disposal of industrial waste water. Moscow, 1994.