

Умаров Т.С., Абдурасулов А.И., Абдиев А.Р.

**ЖЕР ҮСТҮНДӨГҮ СУУЛАРДЫН БУЛГАНЫШЫНА ШАХТАЛЫК СУУЛАРДЫН
ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ**

Умаров Т.С., Абдурасулов А.И., Абдиев А.Р.

ВЛИЯНИЕ ШАХТНЫХ ВОД НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

T.S. Umarov, A.I. Abdurasulov, A.R. Abdiev

EFFECT OF WATER ON MINE POLLUTION OF SURFACE WATER

УДК:628.16/5 (043)

Макалада жер үстүндөгү суулардын булганышына шахталык суулардын тийгизген таасири жөнүндө кенири изилденет.

Негизги сөздөр: *жер булгоочу заттар, суутек жыты, жылуулук, кабыкча, ион алмашуу жана гидротехникалык тазалоо ыкмалары.*

Основными веществами-загрязнителями шахтных вод являются взвешенные частицы и минеральные соли. Так, шахтные воды угольных месторождений сбрасываются без очистки. Одним из радикальных путей предотвращения загрязнения водных объектов минеральными солями, а также расширения использования шахтных вод для технического сельскохозяйственного водоснабжения является их опреснение. Основными методами опреснения минерализованных шахтных вод являются термический, мембранный, ионообменный и гидротехнический.

Ключевые слова: *юрские подземные воды, вещества загрязнители, сероводородный запах, термический, мембранный, ионообменный и гидротехнический методы очистки.*

The main substances polluting mine water are suspended particles and mineral salts. So, mine coal deposits of water is discharged without treatment. One of the radical ways to prevent water pollution in mineral salts, as well as expanding the use of mine water for technical agricultural water supply is their desalination. The main methods of desalination of saline mine waters are thermal, membrane, ion exchange, and hydraulic engineering.

Key words: *jurassic groundwater pollutant substances, hydrogen sulfide odor, thermal, membrane, ion exchange and hydraulic cleaning methods.*

Кыргызская Республика является типичной горной страной; около 43% ее территории находится на высотах более 3000 м над уровнем моря и только около 15% на высотах ниже 1500 м. Нет отметок ниже 500 м над уровнем моря. Горные хребты разделены межгорными впадинами и озерной котловиной Иссык-Куля. Мощные горные кряжи, за исключением Заалайского хребта составляют единую Западную часть горной системы Тянь-Шаня.

Часть Кыргызской Республики, которая представляет собой горное обрамление Ферганской впадины и тесно смыкается через Алай с Памиром, выделяется как Южная Киргизия. Она четко ограничена от Северной Киргизии естественным барьером, цепью хребтов. Началом ее служит хребет Коктун в ограничении Таримской впадины, затем последовательно по Ферганскому хребту и Таласскому Ала-Тоо барьер продолжается на северо-запад, уходя в пределы Республики Казахстан. Эта географическая

граница совпадает с геологической, представленной Талассо-Ферганским глубинным разломом, отчетливо прослеживающимся более чем на 700 км.

Различия названных двух частей Кыргызской Республики обозначились орографическими их особенностями и особенностями климата, распространением растительности и т.п. Высокогорный рельеф Кыргызской Республики способствует аккумуляции атмосферной влаги и общему балансу для территории Республики.

Среднегодовой сток рек Республики оценивается примерно в 45 млрд.м³. Высокогорья – поверхность выше 3300 м - обеспечивает половину стока, хотя и составляет немногим более четверти Республики.

Почти все притоки р. Сырдарьи берут свое начало с территории Кыргызской Республики. Наибольшими притоками образующими р. Сырдарью являются реки Нарын и Карадарья. Из числа притоков Сырдарьи, берущих начало в Киргизии, кроме Нарына и Карадарьи, можно назвать р. Чаткал, Исфайрам, Сох, Исфара, Ляйляк. Основной водной артерией Алайской долины является р. Кызыл-Суу. В наиболее высокогорном восточном участке Тянь-Шаня формируется река Сарыджаз, усиливаясь такими притоками как Инильчек, Акшыйрак и др.

Реки, текущие по межгорным впадинам северной окраины Киргизии, Талас и Чу имеют малые расходы (30 и 50 м³/сек), воды их разбираются на полив. В общем, по своему режиму реки Киргизии относятся, к особому типу, для которого характерны устойчивые стоки с коэффициентами вариации от 0.1 до 0.3.

Незамерзающий главный водоем Кыргызской Республики - Иссык-Куль-имеет зеркала 6200 км² на отметке 1609.0 м; годовые изменения уровня составляют 0.1-0.5 м. Длина озера 182 км, наибольшая ширина 58 км, максимальная глубина 702 м; средняя температура воды колеблется от +24⁰ летом до +4⁰-зимой. В озеро впадает до 80 ручьев и речек, более значительная р.Жыргалан имеет расход в 22м³/сек.

В современном топливно-энергетическом балансе Кыргызстана ископаемый уголь играет ведущую роль, составляя более половины энергоресурсов. Основная масса ресурсов и запасов ископаемых углей сосредоточена на юге республики, где по группам освоения общие запасы ископаемых углей распределяются следующим образом: действующие предприятия – 12 %, резервные площади – 5%; остальные запасы (83 %) приходятся на перспективные районы.

Эксплуатация большинства освоенных промышленностью месторождений угля Республики началась до 1917 года частными горнопромышленниками: Сулюктинское (1900г.), Шурабское (1900г.), Кызыл-Кыйское (1898г.), Ташкомурское (1890г.), Кок-Жангакское (1896г.).

В настоящее время в Кыргызстане большинство угольных месторождений, рудников и карьеров сбрасывают загрязненные шахтные воды на поверхность, они группируются в четыре угольных бассейнов: Южно-Ферганский (Сулюкта, Кызыл-Кия, Бешбурхан, Абшир, Алмалык), Узгенский (Кок-Янгак, Кумбель, Зиндан); Северо-Ферганский (Ташкумыр, Кара-Тут, Тегенек); Кавакский (Кок-Мойнок, Минкуш, Кара-Кече) и три угленосных района: Алайский, Алабука-Чатыркульский и Южно-Иссыккульский. Основными приемниками шахтных вод являются реки втекающие в бассейн реки Нарын (Сырдарья) [4].

Превалирующими веществами-загрязнителями шахтных вод являются взвешенные частицы и минеральные соли.

Так, шахтные воды угольных месторождений сбрасываются без очистки.

Шахтные и карьерные воды широко используются в отрасли для технологических нужд как гидрозакачка выработанного пространства и др [1].

Некоторые показатели свойств воды месторождений на территории Кыргызстана:

Сулюктинское месторождение: юрские подземные воды напорные, глубина пьезометрического уровня от поверхности колеблется от 6 до 32м. Удельные дебиты юрских вод составляют 0.00001-0.8л/сек, коэффициенты фильтрации пород колеблются от 0.00006 до 0.016м/сек. Воды минерализованные, сухой остаток 8.044г/л. Общая жесткость вод юрских отложений составляет 10.82-31мг-экв, устранимая 2.15-6.95. По степени концентрации водородных ионов (РН) подземные воды являются слабо кислыми, нейтральными и слабо - щелочными. Тип подземных вод юры сульфатно-хлоридно-натриево-магниевый-кальциевый, кальциево-магниевый, натриево-магниевый, натриево-кальциевый, кальциево-натриевый.

Шурабское месторождение: по физическим свойствам месторождение подземные воды юрских отложений отличаются очень высокой жесткостью, горько-соленые на вкус и обладают сероводородным запахом, плотный остаток достигает 2.3-3.8г/л; по составу хлоридно-натриево-кальциевые и сульфатно-натриево-кальциевые. Некоторые горизонты подземных вод обладают сульфатной агрессивностью по отношению к бетону, агрессивностью и коррозийными свойствами по отношению к железу.

Шуранское месторождение: подземные воды пресные, реже слабо солоноватые с минерализацией 0.1-3.3г/л. По химическому составу воды гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные, кальциевые, магниевый-кальциевые. Подземные воды карбонатного, карбонатно-терригенного и серпентини-

тово-меланжевого комплексов палеозоя менее минерализованы (минерализация не превышает 1г/л, а жесткость 9мг/экв.). С глубиной минерализация и жесткость подземных вод немного увеличивается (соответственно до 1.5г/л и 10мг/экв.).

Бешбурханское месторождение: минерализация подземных вод юрского и мелового водоносных комплексов, в основном, меньше 1г/л. Повышение величины сухого остатка до 2.2г/л. отмечается в скважине №31 каптирующей угленосную толщу в западной части месторождения в месте ее выклинивания. Химический состав - гидрокарбонатный, кальциевый, натриевый. По жесткости они относятся к умеренно жестким и жестким. Причем жесткость (в основном некарбонатная) увеличивается с увеличением минерализации. По водородному показателю воды относятся к щелочным (РН=7-8.6). Общекислотная агрессивность превышает допустимую (РН-6.8).

Одним из радикальных путей предотвращения загрязнения водных объектов минеральными солями, а также расширения использования шахтных вод для технического сельскохозяйственного водоснабжения является их опреснение. Основными методами опреснения минерализованных шахтных вод являются термический, мембранный, ионообменный и гидротехнический.

Впервые адиабатическая испарительная установка для опреснения минерализованных шахтных вод была построена в 1971 г. на шахте «Терновская» в Донбассе, которая в течение длительного времени находилась в опытной эксплуатации. Однако из-за высокой стоимости капитальных и эксплуатационных затрат промышленные установки построены не были. Опреснение вымораживанием, как и другие методы обессоливания, в промышленных масштабах для очистки шахтных вод пока не применяются.

Представляет интерес газгидратное опреснение. Метод основан на явлении образования кристаллов некоторых газов при введении их в воду при определенной температуре и давлении. Мембранные методы опреснения – электродиализный и обратно-осмотический были испытаны при опреснении вод на шахте «Петровская» в Донбассе.

Из гидротехнических методов предотвращения загрязнения вод минеральными солями - испарение, вымораживание и разбавление - в промышленных условиях используется метод разбавления.

Существующие методы очистки кислых шахтных вод в качестве нейтрализующего реагента предполагают использование извести, как одного из наиболее дешевых реагентов, однако, из-за несовершенства технологии, построенные на ряде шахт водоочистные сооружения не действуют. К настоящему времени все водотоки-приемники кислых шахтных вод полностью выведены из водопользования. Процесс ликвидации шахт не решает задачу предотвращения загрязнения поверхностных вод. Из затопленных шахт продолжается излив вод на поверх-

ность, химический состав которых не претерпевает существенных изменений [2].

Из-за низкой производительности по сравнению с конкурирующими методами, но необходимость использования в процессе флокулянтов приводит к загрязнению сточных вод. Методы осаждения являются в настоящее время преобладающими в очистке кислых сточных вод. Получил широкое распространение такой метод очистки сточных вод как метод известкования, что объясняется доступностью известки как реагента и сравнительно низкой стоимостью [3].

Шахтные воды, выщелачивая горные породы, обогащаются растворимыми солями (хлоридами, сульфатами) и загрязняются рудной мелочью и щелочью от крепежного леса. Специфическими компонентами шахтных вод некоторых рудников являются медь, цинк, свинец, никель, закисное железо, минеральные соли и, в отдельных случаях, фториды и мышьяк.

Количество сточных вод зависит от гидрологии месторождения и характера разработок. В зависимости от состава добываемой руды и продолжительности контакта ее с водой, состав и концентрация загрязнений могут колебаться в широких пределах [5].

Основными методами очистки шахтных вод от взвешенных веществ являются методы осветления и фильтрации. Процессы осветления ведут в гравитационном поле, в поле центробежных сил, а также в слое взвешенного осадка и флотацией. Откачиваемые шахтные воды аккумулируются в прудках-накопителях.

Осадки шламонакопителей характеризуются тем, что имеют сходный с добываемым сырьем состав. Это дает возможность рассматривать данный вид техногенных отходов в качестве потенциального сырья для предприятий перерабатывающей отрасли. Высокая же дисперсность шламов позволит существенно экономить средства на их обогащении.

Литература:

1. Мартынов Д.И., Шувалов Ю.В., Баркан М.Ш. Предотвращение загрязнения поверхностных вод сточными водами горнопромышленных комбинатов, Доклад на симпозиуме «Неделя Горняка» - МОСКВА, МГГУ, – 2000 г.
2. Горшков В.А. Предотвращение загрязнения поверхностных вод шахтными водами, Диссертация в виде научного доклада на соискание ученой степени доктора технических наук, г. Пермь, 1995г.-152 с.
3. Лукиных Н.А. Очистка сточных вод, содержащих синтетические поверхностно-активные вещества. М., «Стройиздат», 1972г.-94 с.
4. Соллуев Т. Угольные месторождения Кыргызской Республики., Геология, состояние и перспективы развития угледобывающей промышленности., Министерство Геологии и минеральных ресурсов Кыргызской Республики, Кыргызская методическая экспедиция геолого-экономических исследований, Бишкек-1996г.-505 с.
5. Абдурасулов И.А. «Водообеспечение и очистка сточных вод Кыргызской Республики» Монография.- Бишкек: Илим, 2004.-448 с.
6. Тагибаев Д.Д. Фильтры водоочистных установок заводского изготовления // Известия ВУЗов Кыргызстана. – 2013.-№4. –С. 44-45.
7. Ескожоева А.Б. Изучение сорбционных свойств препарата км-1 при очистке воды от нефтепродуктов // Известия ВУЗов Кыргызстана. – 2013. -№3. –С. 10-11.

Рецензент: д.т.н., профессор Логинов Г.И.