

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ И ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ШАХТНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «1/3 НОВОГРОДОВСКАЯ»

Кривенко Р.А., студент,
Моргунов В.М., канд. техн. наук, доц.,
Донецкий национальный технический университет

В работе проанализирована гидрогеологическая обстановка пласта К8 Ш-ты «1/3 Новогродовская», разработан участковый водоотлив для выдачи части притока подземных вод на поверхность, разработана система и выбрано оборудование для обработки условно чистых шахтных вод до хозяйственно питьевых норм.

Регион Донбасса характеризуют дефицитом вод пригодных для хозяйственно питьевого назначения. В том числе наличие условно чистых вод в шахтном притоке позволяет использовать их для собственных нужд шахты. До настоящего времени этому вопросу уделялось не достаточное внимание. Однако в связи с удорожанием услуг водоканала эта проблема становится актуальной.

В результате исследования конкретных условий на шахте «1/3 Новогродовская» химического состава условно чистых шахтных вод, разработана система аккумуляции, выдачи и обработки воды до кондиции использования воды для технических и частично для хозяйственно питьевых нужд шахты.

В результате исследования системы шахтного водоотлива и шахтных притоков выявлено, что условно чистые шахтные воды (не подвергавшиеся внешним загрязнениям) имеют химический состав (смотри приложение А) пригодны для использования для хозяйственных нужд.

Для этого необходимо организовать аккумуляцию этих вод и выдачу их на поверхность для дальнейшей обработки с целью использования их для хозяйственных нужд в том числе и для хозяйственно питьевых. Потребность шахты в хозяйственных водах в общем составляет 120м^3 в сутки в том числе 40м^3 хозяйственно питьевой.

Разработана система аккумуляции вод под землей и разработана насосная установка для выдачи воды на поверхность на систему обработки.

В комплекс очистных сооружений шахтных вод на поверхности входят следующие объекты:

- горизонтальный секционный отстойник;
- здание первоначального фильтрования (фильтрование с помощью фильтров ФОВ)
- здания реагентного хозяйства (в качестве коагулянта для снижения содержания взвешенных веществ, применяются сернокислый алюминий совместно с реагентом Павлак-40);
- 2-х секционный контактный резервуар для хлорирования шахтных вод;
- здание хлораторной;
- трубопроводы хозяйственно-питьевой, технической, хлорной воды;

Условно чистые шахтные воды пласта К8 и находящиеся в них примеси разнообразны (смотри приложение 1). В настоящее время нет единого способа очистки вод, а выбор оптимального метода значительно усложнен.

Для очистки шахтных вод предусматривается комплекс специальных сооружений, в которых по ходу движения отводимая вода постепенно очищается сначала от грубо- и коллоиднодисперсных, а затем от истинно растворенных примесей. В процессе очистки производятся также операции по обеззараживанию вод, обработки осадков, образующихся при осветлении вод, и рассолов - «хвостов» деминерализации вод. Следует различать методы механической, химической, физико-химической и биологической очистки производственных сточных вод. Во всех случаях очистки сточных вод первой стадией является механическая очистка, предназначенная для удаления грубодисперсных и коллоидно-дисперсных частиц. Последующая очистка от истинно-растворенных химических веществ осуществляется различными методами: химическими (реагентное осаждение), физико-химическими (флотация, абсорбция, ионный обмен, дистилляция, обратный осмос, ультрафильтрация и др.), электрохимическими и биологическими. В отдельных случаях для уничтожения весьма вредных веществ применяют термические методы. Во многих случаях, приходится применять комбинацию указанных методов.

Таким образом, в зависимости от характера примесей, содержащихся в сточных водах, применяют те или иные методы их очистки. Наиболее часто используемыми из них являются следующие:

1) для извлечения взвешенных суспензированных и эмульгированных примесей – коагуляция и флокуляция, осаждение гравитационное и центробежное, фильтрование, флотация, центрифугирование (для грубодисперсных частиц), электрические методы осаждения (для мелкодисперсных и коллоидных частиц);

2) для очистки от минеральных (неорганических) истинно-растворенных соединений - реагентное осаждение, ионный обмен, обратный осмос, ультрафильтрация, электродиализ, дистилляция, электрические методы;

3) для очистки от органических соединений - экстракция, абсорбция, флотация, ионный обмен, реагентные методы (регенерационные методы); биологическое окисление, жидкофазное окисление, парофазное окисление, озонирование, хлорирование, электрохимическое окисление (деструктивные методы);

Удаление взвешенных частиц из воды при ее механическом осветлении осуществляется двумя основными способами: осаждением и фильтрованием. Основными физико-химическими методами агрегации коллоидных примесей являются коагуляция и флокуляция. Оба метода реализуются путем добавления в воду химических реагентов и имеют целью ускорение процесса осаждения тонкодисперсных примесей и эмульгированных веществ. Несмотря на общую цель использования и внешнюю похожесть между ними имеет место принципиальное отличие.

Коагуляция (слипание, свертывание) основана на предварительной нейтрализации электрического заряда гидрофобных частиц растворенным реагентом (коагулянтом) и их последующего агрегирования.

В качестве коагулянтов обычно используют соли алюминия, железа или их смеси. Выбор коагулянта зависит от его состава, физико-химических свойств и стоимости, концентрации примесей в воде, от pH и солевого состава воды.

В качестве коагулянтов используют сульфат алюминия $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$; алюминат натрия $NaAlO_2$; гидроксохлорид алюминия $Al_2(OH)_5Cl$; тетраоксосульфаты алюминия-калия и алюминия-аммония [квасцы - алюмокалевые $KA1(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ и аммиачные $NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$]. Из них наиболее распространен сульфат алюминия, который эффективен в интервале значений pH-5-7,5. Он хорошо растворим в воде и имеет относительно низкую стоимость. Его применяют в сухом виде или в виде 50%-го раствора.

Флокуляция не предполагает нейтрализации зарядов частиц, а обеспечивается соединением частиц полимерными мостиками –

молекулами адсорбированного или химически связанного с частицами флокулянта. Она используется для агрегирования гидрофильных коллоидных частиц.

По происхождению различают следующие виды флокулянтов:

- неорганические полимеры;
- природные высокомолекулярные органические вещества;
- синтетические органические полимеры.

При осветлении и обесцвечивании вод коагулированием с последующим отстаиванием и фильтрованием из них удаляется значительная часть (90...95%) бактерий. Однако среди оставшихся, могут находиться и болезнетворные (патогенные) микроорганизмы. Поэтому перед использованием осветленных вод в техническом или хозяйственно-бытовом водоснабжении, в процессах деминерализации (особенно мембранными способами) и, наконец, при отведении в поверхностные водные объекты их подвергают обязательному обеззараживанию (дезинфекции). Эффект обеззараживания должен составлять практически 100%.

Кроме бактериальных примесей, в сточных водах могут содержаться также ядовитые цианиды и другие органические и неорганические соединения, такие как сероводород, гидросульфид, сульфид и др., которые также должны обезвреживаться. Для извлечения из сточных вод перечисленных загрязнителей используют так называемые деструктивные методы их разрушения под действием:

- сильных химических окислителей;
- ультрафиолетового, ультразвукового и ионизирующего излучения;
- электрохимических процессов;
- высоких температур;
- ионов благородных металлов.

Наибольшее распространение получил метод ультрафиолетового излучения с помощью бактерицидных установок типа УДВ-1/1-Б. После всех этапов пройденных водой финальным является хлорирование. После чего воду можно использовать в хозяйственно питьевых нуждах.

В результате проведения анализа способов и средств очистки условно чистых шахтных вод, выбрано оборудование очистных сооружений.

Фильтр осветлительный : ФОВ 2,0-0,6

Рабочее давление – 0.6 МПа

Производительность 30 м³/ч

Установка бактерицидная: УДВ-10/2
Производительность до 10 куб.м./час.

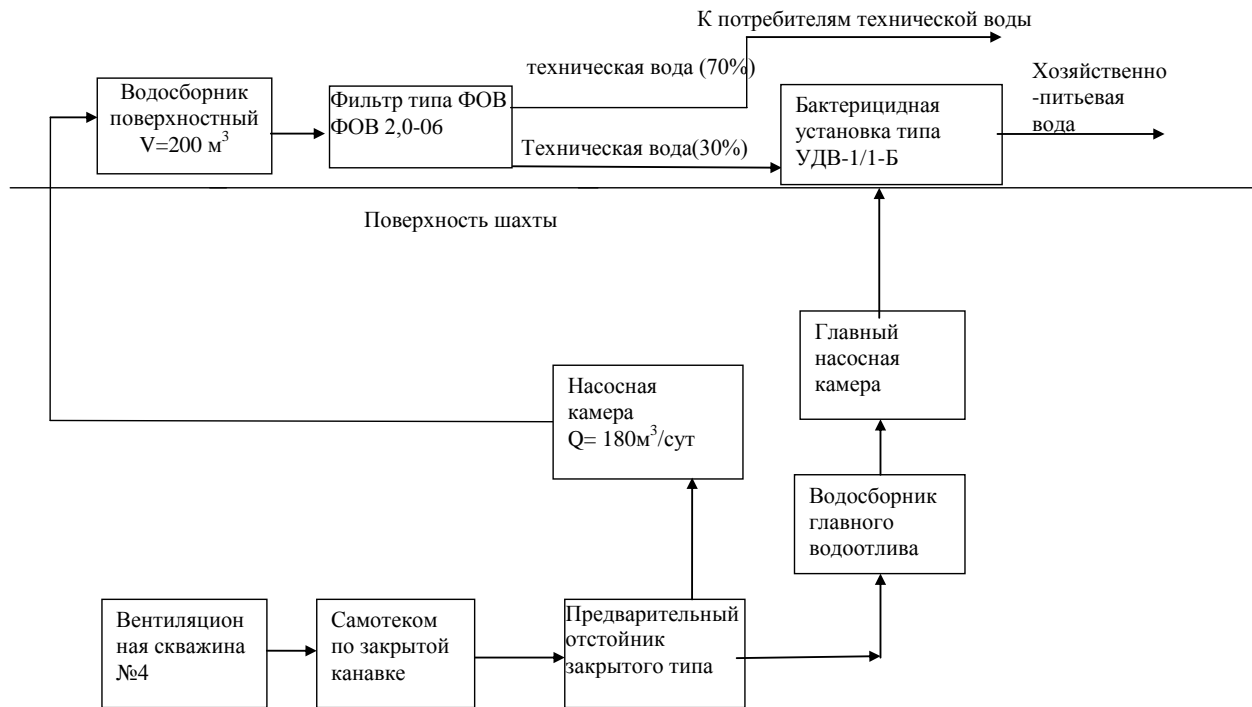


Рисунок 1 Схема очистки условно чистой воды.

Производственное объединение шахтной геологии технического бурения «Угрюмгеология»
ТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

Химический анализ воды

геологический № 1
 лабораторный № 9595

по «Симидовская»
 ст. 1 «Новгородская»
 место отбора пробы, скважина, горная выработка и т. д.

Вент. скв-на №4

Дата отбора в лаб. 18.11.92г.

Закутаймо Дата доставки 26.11.92г.

Дата пробы

Дата анализа

Физические свойства

в см 30 Цветность в гр. плат. к Шк. 6

х 8/3 Взвешенные в-ва в мг-л 4

Химические исследования

Содержание в 1 литре			Анионы	Содержание в 1 литре		
мг	мг-экв.	проц. экв.		мг	мг-экв.	проц. экв.
10	-	-	HCO ₃ ⁻	262,30	4,300	16,23
00	0,077	0,25	CO ₃	н/о	-	-
9,50	15,444	51,95	Cl	182,16	5,100	19,25
0,75	9,108	30,52	NO ₃	0,10	0,002	0,01
4/0	-	-	NO ₂	40,75	0,652	2,46
4/0	-	-	SO ₄ сульфат	782,81	16,439	62,05
00	5,217	17,48				
13,25	29,846	100,00		1268,12	26,493	100,00

Другие определения

Жесткость (МГ-ЭКВ-Л) 4,300

Щелочность (МГ-ЭКВ-Л) 24,532

Сульфатная (МГ-ЭКВ-Л) 4,300

Хлоридная (МГ-ЭКВ-Л) 20,252

Общая жесткость (МГ-Л) 7,80

Общая щелочность (МГ-Л) 8,62

Общая жесткость при 150°C (МГ-Л) 4,56

Общая щелочность при 150°C (МГ-Л) 7,76

Общая жесткость при 150°C (МГ-Л) н/о

Общая щелочность при 150°C (МГ-Л) 1780,00

Общая жесткость при 150°C (МГ-Л) 1819,13

Заполняется лабораторией

Подпись ответственного лица лаборатории, печать

Исходная характеристика	Агрессивность воды по отношению к бетону

Формула вещественного состава воды:

Список источников.

1. Матлак Е.С., Романова В.Ю. Использование шахтных вод в техническом, хозяйственно-бытовом водоснабжении – новый подход к решению проблемы дефицита водных ресурсов Донбасса. ДонНТУ. – К.; Донецк: Вицашк. Головое изд-во, 1987. С. 27-30.
2. Матлак Е.С., Малеев В.Б., Снижение загрязненности шахтных вод в подземных условиях. .; Киев: Техника, 1991. 134с