

К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАХТНЫХ ВОД В ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ЦЕЛЯХ

Финкельштейн З.Л., докт. техн. наук., проф., Романко В.В.,
магистрант, Донбасский государственный технический
университет

В статье на примере шахт ГП «Ровенькиантрацит» проанализированы качественные показатели шахтной воды, в условиях ш. им. Ф.Э.Дзержинского рассмотрена гидрология, а также выявлены недостатки очистных сооружений.

In the article based upon the information of Rovenki mining area quality parameter analysis of mine water are analized. In conditions of Dzerzhinskiy mine the hydrologic situation is observed and the disadvantages of mine water purifying system are considered.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами

Вредное влияние человеческой деятельности техногенного характера на окружающую среду в последнее время привел к обострению ряда экологических проблем. Одной из них, едва ли не самой актуальной, является проблема истощения запасов пресной воды, что особенно специфично для восточного региона Украины, особенно в районе Ровеньковского месторождения. Проблемы с обеспечением населения питьевой водой надлежащего качества, а также предприятий технической и бытовой требуют принятия срочных и безотлагательных мер для своего решения. Вместе с тем уровень объема и сферы использования шахтной воды могли бы существенно увеличиться как следствие ее специальной подготовки путем очистки и обеззараживания, так и посредством целенаправленного избирательного выделения частей внутришахтных потоков воды.

Постановка задачи

Анализ качественных показателей шахтных вод и обоснование способов специальной подготовки с целью использования ее как технической и бытовой.

Анализ исследований и публикаций

В последнее время проблеме использования и подготовки шахтной воды уделяется большое внимание. Так например в работе [5] изложен большой материал по обзору качественных показателей шахт-

ных вод Донбасского региона, и существующих способов их очистки. Дополнительно прилагается сравнительный анализ очистных сооружений и устройств отечественных разработчиков по технико-экономическим показателям.

На примере шахтоуправления «Снежноеантрацит» проанализированы качественные показатели шахтной воды, а также технологии ее очистки и обеззараживания. Обнаружены отдельные участки, где вода по своим отдельным показателям отвечает требованиям, которые предъявляются к воде питьевой. [6]

Изложение материала и результаты

Общее количество воды выдаваемой шахтами ГП «Ровенькиантрацит» на поверхность в среднем за год составляет 40880000 м³/год.

Химический состав шахтных вод отличается неоднородностью, как по площади распространения шахтных полей, так и по глубине горных выработок. С глубиной в воде снижается содержание кальция и магния и увеличивается количество сульфатов и хлоридов. Суммарное содержание растворенных солей (минерализация) в шахтных водах, не прошедших очистку в поверхностных очистных сооружениях, изменяется в пределах 820-2550 мг/л. В соответствии с общепринятой классификацией, шахтные воды шахт ГП "Ровенькиантрацит" относятся к слабосолоноватым

По величине концентрации ионов водорода (рН) шахтная вода на всех участках слабощелочная (рН = 7,6-8,4).

Имеются участки (центральный водосборник 19-20 штреков пл.і₃ шахты 81 «Киевская», зумпф южного вертикального воздухоподающего ствола пл.н₈ шахты им. Вахрушева) с минерализацией шахтной воды 820-1210 мг/л, что практически удовлетворяет требованиям, предъявляемым к питьевой воде по данному показателю [1, 2], а также свидетельствует о целесообразности проведения более детальных лабораторных исследований количественного и качественного состава воды на этих участках и проведения инженерно-технических изысканий с целью установления возможности выделения и выдачи на поверхность этих вод отдельным водоотливом для дальнейшего использования их в качестве технических и бытовых.

Величина показателя "жесткость общая" шахтной воды на определенных участках (водосборник гор. 560м. ш. 81 «Киевская», зумпф вертикального ствола ш. им. Космонавтов, водосборник восточного коренного откаточного штрека пл. н₈ ш. им. Фрунзе, зумпф южного вертикального воздухоподающего ствола пл.н₈ шахты им. Вахрушева

водосборник гор.44 штрека ш. «Луганская») составляет менее 7 мг-экв/л, что позволяет использовать ее без применения физико-химических методов умягчения.

Концентрация сульфат-ионов в отдельных пробах шахт ГП «Ровенькиантрацит» ниже 500 мг/л, а концентрация хлорид-ионов во всех пробах шахтной воды ниже 350 мг/л, что соответствует требованиям, предъявляемым к воде питьевого качества.

Подземные воды в районе ш. им. Ф.Э.Дзержинского приурочены к четвертичным и каменноугольным отложениям. Водоносный горизонт четвертичных отложений приурочен к супесям и имеет спорадическое распространение. Воды поровые, безнапорные, водобильность незначительная. Питание осуществляется за счет атмосферных осадков. Разгрузка подземных вод происходит в балки.

Подземные воды каменноугольных отложений являются основным источником обводнения горных выработок действующих шахт. Приурочены они к трещиноватым песчаникам, известнякам, реже, в зоне выветривания, - к песчаным и глинистым сланцам.

Все водоносные горизонты гидравлически связаны между собой тектоническими нарушениями. По условиям накопления и циркуляции воды напорные, пластово-трещинные. Питание водоносных горизонтов карбона происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и паводковых вод. Местной областью разгрузки служат река Большая Каменка, балки Гремучая и Вишневецкая, горные выработки шахт.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатно-натриевые [3] с минерализацией от 0,48 до 2,2 г/дм³. По техническим показателям подземные воды сильноагрессивные к бетонам и среднеагрессивные к стальным конструкциям.

Общие притоки воды в шахту им. Ф.Э.Дзержинского изменяются от 360 до 450 м³/ч составляя в среднем 410 м³/ч.

Общий приток шахты трехступенчатой системой водоотлива выдается на поверхность и далее шахтные воды, так же как и хозяйственно-бытовые сточные воды, обеззараживаются путем хлорирования и сбрасываются по водовыпуску, расположенному в балке Козья, в пруд-отстойник емкостью 30 тыс.м³ и площадью зеркала 10 тыс. м². Пруд расположен в балке Большая Козья. Перед сбросом в пруды-отстойники проводится обеззараживание сточных (шахтных) вод жидким хлором. После очистки сточные воды по выпуску №1 сбра-

сываются в балку Большая Козья, имеющую длину 3,5 км, затем в реку Нагольная и далее в реку Миус.

Шахтная вода проходит очистку от взвешенных веществ путем седиментации в шахтных водосборниках и на поверхности в горизонтальных отстойниках и прудах-отстойниках.

Обеззараживание производится путем хлорирования.

Оценка работы отстойников шахтной воды свидетельствует, что только в 25% случаев вода после горизонтальных отстойников содержала взвешенные вещества в концентрациях менее 30 мг/л, в 51% случаев – содержание взвешенных веществ составляло 30-100 мг/л, и в 24% случаев – более 100 мг/л. Основная масса взвешенных веществ (до 90%) представлена частицами порядка 50 мкм.

Эффективность очистки в горизонтальных отстойниках низкая вследствие несбалансированности количества поступающей воды и производительности отстойника, а также несовершенства конструкции сооружений подобного типа и нарушений технологического режима эксплуатации.

Следует также отметить, что пруды-отстойники занимают большие площади (1,0 га и более). Осадок, накапливающийся в них, представляет собой вторичный источник заиливания поверхностных водных объектов.

Выводы и направление дальнейших исследований

1. Наличие в подземных условиях участков, где минерализация шахтной воды отвечает требованиям, предъявляемым к питьевой воде, позволяет утверждать, что вода, выданная с этих участков по средствам самостоятельных водоотливов, может быть использована для производственных целей после обеззараживания, минуя стадию обессоливания. Однако требуется дальнейший более детальный анализ шахтных вод в лабораторных условиях.

2. Анализ состава шахтных вод с учетом требований, предъявляемых водопотребителями шахты, эффективности работы очистных сооружений показал, что для полного использования воды необходимо применять технологию глубокой очистки от взвешенных веществ. Наиболее подходящим решением этой задачи является применение гидродинамических фильтров, которые разработаны, исследованы и непрерывно совершенствуются Донбасским государственным техническим университетом. Эти фильтры наиболее близки к идеальному очистителю по следующим требованиям: непрерывно очищать воду, четко ограничивать

верхнюю границу крупности очистки, иметь неограниченную грязеемкость, малый перепад давления, большую пропускную способность при малых габаритных размерах, неограниченный срок службы без наличия сменных или регенерируемых фильтроэлементов, нуждаться в минимальном техническом обслуживании, иметь возможность встройки непосредственно в линию водоснабжения или сливную линию, малую стоимость. [4]

Список источников.

1. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. ГОСТ 2874-82. – М.: Госкомиздат СССР по стандартам, 1983. - 7 с.
2. Требования к качеству шахтных и карьерных вод для технических и хозяйственно-бытовых нужд предприятий угольной промышленности / ВНИИОСуголь.– Пермь, 1986. - 13с.
3. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометиздат, 1970. - 208 с.
4. Финкельштейн З.Л., Давиденко В.А., Кучин И.Н. Совершенствование способов очистки сточных вод, сбрасываемых в водоемы // Вестник МАНЭБ.- С.-Пб.- 2003.-№5(65).-С. 84.
5. Долина Л.Ф. Сточные воды предприятий горной промышленности и методы их очистки. Справ. Пособ./Молодежная Экологическая лига Приднепровья: Молодежная комиссия УЭА-«Зелений світ»-Днепропетровск, 2000.
6. Григорюк Б.В., Майдуков Г.Л., Мартовицкий В.Д., Родин Д.П. Шахтная вода как дополнительный природный ресурс. –Донецкий научно-исследовательский институт.-Internet.