

Л.Н. Козыряцкий (канд. техн. наук, проф.)

С.Ю. Орлов (магистрант)

Донецкий национальный технический университет

ПРОБЛЕМЫ ОЧИСТКИ ШАХТНЫХ ВОДООТЛИВНЫХ ЕМКОСТЕЙ

Приведены основные наиболее существенные проблемные вопросы, касающиеся шахтного водоотливного хозяйства, уменьшающие эффективность его работы, источники их возникновения а также пути преодоления и перспективы развития технологий в данной сфере.

Ключевые слова: твердые частицы, зашламление, водосборник, насос, гидроочистка, осветление, шахта, гидроэлеватор, гидросмесь, зумпф.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами.

Эксплуатация водоотливного комплекса шахты и в частности - средств очистки водоотливных емкостей связана со многими проблемами. Основными из них являются: недостаточное качество осветления воды, присутствие в ней завышенной концентрации твердых примесей, часто недопустимой крупности; нередко заиленность водосборников выше установленной нормы, значительные затраты не квалифицированного труда работников и времени на их очистку.

Задачи исследования. Задачами данной статьи являются: выявление наиболее существенных проблем эксплуатации шахтного водоотлива и очистки водоотливных емкостей и недостатков существующих схем очистки; выяснение источников загрязнения шахтных вод; освещение основных современных путей решения существующих проблем.

Цель исследования. Выявить все проблемы и предложить наиболее рациональное им решение. А так же упростить и минимизировать человеческий труд.

Изложение материала и результаты. На большинстве (а так же в частности на ОП “ШУ им. Л.И. Лутугина” ГП “Торезантрацит”) главных водоотливных установок схема удаления твердых примесей из шахтной воды следующая: до входа в водосборник предусматривается осветление воды, стекающей по водоотливным канавкам горных выработок, в предварительном отстойнике. Однако на некоторых шахтах вода, которая транспортируется самотеком по открытым канавкам или почве выработок, попадает в непосредственно в главный водосборник с содержанием твердого до 10 кг/м³, из которых 60...70% - абразивные частицы. Основная система водоотлива - это периодически действующая с дискретно распределенными временными

циклами технологическая схема, допускающая осаждение шлама в водосборниках. В результате отстаивания воды в участковых водосборниках концентрация ТВЧ снижается до 300 ... 200 мг/л, однако, как показывает опыт эксплуатации, осветляющая функция большинства водосборников невысокая. Соответственно после осветления из водосборников необходимо удалять горную массу.

Негативные последствия для шахтного водоотлива, вызванные наличием примесей твердых частиц в шахтной воде.

1. Нормальная работа насосов возможна только на осветленной шахтной воде с содержанием механических примесей не более 0,1% по весу, при размере частиц не более 0,1 мм. В случае превышения этих значений, что часто имеет место на практике, наблюдается повышенный износ проточной части насоса.

2. Уменьшение объема водосборников, вследствие заиливания, ведет к уменьшению их регулировочной и аварийной емкости, сокращаются промежутки времени между включениями насосов. Уменьшение объема водосборников может привести к невозможности отключения водоотлива в период пиковых нагрузок энергосистем .

3. При зашламлении водосборников шлам поступает в приемные колодцы, что может повлечь за собой перекрытие отверстия предохранительной сетки приемного устройства насоса, который в этом случае будет работать в режиме кавитации и интенсивного износа.

4. Выпавший в осадок шлам в водоотливных емкостях необходимо периодически удалять, и чаще вручную, поскольку механический и гидравлический способы не всегда возможно применить на практике.

5. Шахтные воды вызывают коррозию материала труб и арматуры, а степень их воздействия определяется значением рН, содержанием ионов H^+ , OH^- , Cl^- , Mg и др., а также растворенного кислорода. Особенно опасны для конструкций кислые и высокоминерализованные воды.

Развитие угольной промышленности идет по пути увеличения концентрации горных работ, повышения интенсивности отработки участков и увеличения нагрузки на лавы. Это вызывает увеличение суточного притока воды в подземные выработки шахт, увеличение количества твердого в воде и, как следствие возрастание доли трудозатрат на очистку водоотливных емкостей.

Одной из сложнорешаемых технических задач угольной шахты ОП “ШУ им. Л.И. Лутугина” ГП “Торезантрацит” является чистка подземных водосборных емкостей, так как она производится вручную.

Существует большое количество возможных способов и схем удаления твердых отложений из водоотливных емкостей. Проанализировав их

условий подземних шахт, було доведена цілесобразність застосування гідроліческих способів чистки.

Рассмотрим гідроліческий спосіб чистки зумпфов. Он предусматривает транспортування горной масы на уровень околоствольного двора с помощью гидроэлеваторов, углесосов или шламовых насосов, эрліфтов и загрузочных аппаратов.

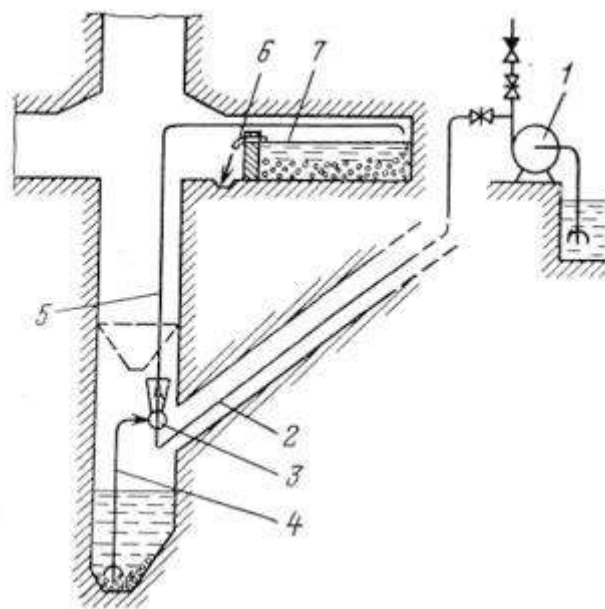


Рисунок 1 – Схема очистки зумпфов от твердого гидроэлеватором

В гидроэлеватор 3 (Рис. 1) от шахтного насоса 1 по трубопроводу 2 подается рабочая вода. По подводящему трубопроводу 4 вода вместе с твердым из зумпфа поступает в гидроэлеватор и по трубопроводу 5 гидросмесь подается в шламоотделитель 7. В шламоотделителе осветленная вода через патрубок 6 сливается в канавку и поступает в водосборник. Сгущенный шлам убирается погрузочной машиной.

Достоинствами этого способа является: непрерывность процесса; отсутствие по длине трубопровода каких-либо движущихся деталей, что обеспечивает высокую надежность, простоту и низкую трудоемкость обслуживания; непрерывность и малооперационность технологических процессов, что создает условия для применения автоматического управления транспортной системой; он обеспечивает совместное выполнение одним технологическим звеном операций по удалению просыпающейся горной массы, чистке водосборной части зумпфа от шлама и откачке зумпфового притока.

Схемы чистки зумпфов с помощью гидроэлеватора предусматривают забор горной массы непосредственно из водосборной части зумпфа, либо из улавливающего бункера. При этом напорная вода для гидроэлеватора подается, как правило, от нагнетательного трубопровода главного водоотлива. Пульпа откачивается на горизонт околоствольного двора, где

производится отделение твёрдого на обезвоживающих установках, ситах и т. д. В некоторых схемах пульпа перекачивается гидроэлеватором в водосборник главного водоотлива а в других к углесосной установке, в шламонакопители, в качестве которых используется выработанное пространство лав, заброшенные или специальные выработки в районе околовольного двора. Чистка зумпфов с гидротранспортом горной массы углесосами ведётся, как правило, с перекачкой её в шламонакопитель, сооружаемый на горизонте околовольного двора.

При применении эрлифтного подъёма просыпающаяся горная масса аккумулируется в водосборной части зумпфа, где и организуется её забор всасывающим устройством эрлифта. Гидравлический способ чистки считается одним из наиболее совершенным и с той точки зрения, что может быть применён в подземных условиях большинства существующих шахт.

Выводы и направления дальнейших исследований. Осветление шахтных вод является актуальной технико-технологической и экологической проблемой, поскольку ее решение обеспечит бесперебойное функционирование системы шахтного водоотлива и повышение надежности и долговечности насосных агрегатов.

Применение гидромеханизированного способа очистки водоотливных емкостей рационально с технической и экономической точек зрения. Это позволяет полностью механизировать и автоматизировать процесс очистки.

В дальнейшем планируется спроектировать и рассчитать гидроэлеватор для очистки шахтных емкостей на шахту ОП “ШУ им. Л.И. Лутугина” ГП “Торезантрацит”

Список литературы

1. Спеціальні засоби і схеми гідропідйому, водовідливу і очищення шахтних водовідливних ємностей. / Навчальний посібник / Козиряцький Л.М., Моргунов В.М., Яковлев В.М., Геммерлінг О.А. - Донецьк: ДонНТУ, 2012. - 133 с.
2. Комплексний похід к решению проблемы нормализации работы водоотливного хозяйства шахт и охраны гидросферы по компоненту «Взвешенные вещества»/ Научное издание «Проблемы экологии»(ДонНТУ) / Матлак Е. С., Заика Т. И., Заика А. И.
3. О повышении эффективности эксплуатации водоотливных установок / Прикладная электромеханика та автоматика. Збірник наукових праць/ В.И. Самуся, И.Ю. Хиврич.
4. Энциклопедия эрлифтов / Папаяни Ф.А., Кононенко А.П., Козыряцкий Л.Н. и др. - Донецк, Москва:«Информсвязьиздат», 1995.