

РАЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ И СРЕДСТВА ОЧИСТКИ ШАХТНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ЁМКОСТЕЙ

Паламарчук А.А., студент

Кононенко А.П., проф.

Донецкий национальный технический университет

Внедрение высокопроизводительной узкозахватной комбайновой и струговой выемки обусловило дополнительное измельчение угля, а применение конвейерного транспорта со значительным просыпанием угля привело к увеличению доли взвешенных частиц в шахтной воде, значительная часть которых отлагается в предварительных отстойниках, водосборниках, зумпфах скиповых стволов.

В настоящее время проблема механизации вспомогательных процессов на угольных шахтах решена не полностью. На вспомогательных производственных процессах, к которым относится и шахтный водоотлив, при очистке подземных технологических ёмкостей всё ещё велика доля тяжёлого, неквалифицированного ручного труда, производительность труда при этом остаётся низкой.

Анализ существующих схем и средств очистки шахтных технологических ёмкостей показывает, что применение механических средств не позволяет устранить затраты ручного тяжёлого труда, ресурс рабочего времени основного оборудования мал, они имеют низкую надёжность и, как следствие, не могут удовлетворить современным требованиям, предъявляемым к подобного рода устройствам.

В практике эксплуатации и проектирования угольных шахт в нашей стране и за рубежом известно около 30 различных способов и схем чистки зумпфов скиповых стволов. Многочисленность применяемых и предлагаемых способов явилась следствием разнообразных условий. Она объясняется главным образом отсутствием достаточно эффективных способов осуществления этого трудоёмкого процесса. Главным признаком, положенным в основу классификации, является вид подъёма просыпавшейся горной массы из зумпфа на горизонт околоствольного двора или непосредственно на поверхность. По этому признаку рассматривается три способа: механический, гидравлический и комбинированный. Гидравлический способ чистки зумпфов предусматривает транспортирование горной массы на уровень околоствольного двора с помощью

гидроэлеваторов, углесосов или шламовых насосов, эрлифтов и загрузочных аппаратов. 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 подаётся, 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 околоствольного двора.

Чистка зумпфов с гидротранспортом горной массы углесосами ведётся, как правило, с перекачкой её в шламонакопитель, сооружаемый на горизонте околоствольного двора.

При применении эрлифтного подъёма просыпающаяся горная масса аккумулируется в водосборной части зумпфа, где и организуется её забор всасывающим устройством эрлифта. Пульпа транспортируется на обезвоживающее сито, после которого твёрдое направляется в загрузочный бункер главного подъёма и выдаётся на поверхность.

Схемы чистки зумпфов с использованием загрузочных аппаратов (шлamosборочных камер, трубчатых питателей и т.п.) предусматривает различные варианты загрузки последних горной массой: непосредственно с решётки, установленной в зумпфе или от углесоса, к которому пульпа подаётся гидроэлеватором, отбирающим твёрдое из улавливающего бункера в зумпфе и т.п.

При гидравлическом способе чистки как шлам, образующийся от просыпающейся в зумпфе горной массы, так и вода является предметом транспортирования, и удаляются из зумпфа в виде

пульпы. Гидравлический способ чистки скиповых стволов считается наиболее совершенным и с той точки зрения, что может быть применён на всех шахтах. Однако во многих схемах гидротранспорта имеются вертикальные или наклонные участки. В этом случае, как показали исследования Донецкого Национального технического университета и опыт эксплуатации, для подъема воды и гидросмесей рациональными оказываются эрлифты, в которых используется энергия сжатого воздуха. Это обеспечивает высокую надежность, долговечность, простоту эксплуатации, и в сочетании со свойством самонастраивания позволяет создать систему автоматического управления эрлифтами. Этот способ в принципе позволяет все операции по очистке зумпфа, выдаче горной массы, шлама и откачке притока воды производить одновременно одним устройством. Схемы этого способа чистки выгодны и с экономической, и с санитарно-технической точки зрения и лучше других решают вопрос ликвидации тяжёлого ручного труда. Недостатком данного способа является повышенный расход электроэнергии.

В качестве примера рассмотрим схему чистки зумпфа ствола №1 восточной панели шахты им. Скочинского ПО «Донецкуголь». Она была обеспечена эрлифтной установкой со смесителем с элементами струйного аппарата, обеспечивающем устойчивую работу при относительных погружениях $\alpha < 0,15$ (рис. 1). Приток воды в зумпф составлял 2,5-6,8 м³/ч, возможное геометрическое погружение смесителя $h = 0,95$ м при требуемой высоте подъема $H = 15,1$ м. Длительная эксплуатация установки подтвердила ее работоспособность, надежность и экономическую эффективность.

Из рассмотренных способов чистки зумпфов шахтных стволов вытекает ряд требований, которые должны предъявляться к ним:

- независимость от работы главного подъёма;
- наличие резерва оборудования в технологической схеме, простота и высокая надёжность в работе;
- возможность автоматизации процесса очистки зумпфов;
- безопасность обслуживания и технического осмотра, отсутствие людей в зумпфе при работе подъёма;
- минимальные капитальные и эксплуатационные затраты.

Анализ приведённых выше способов очистки зумпфов позволяет утверждать, что ни один из них, кроме эрлифтного, не отвечает в полной мере этим высоким требованиям.

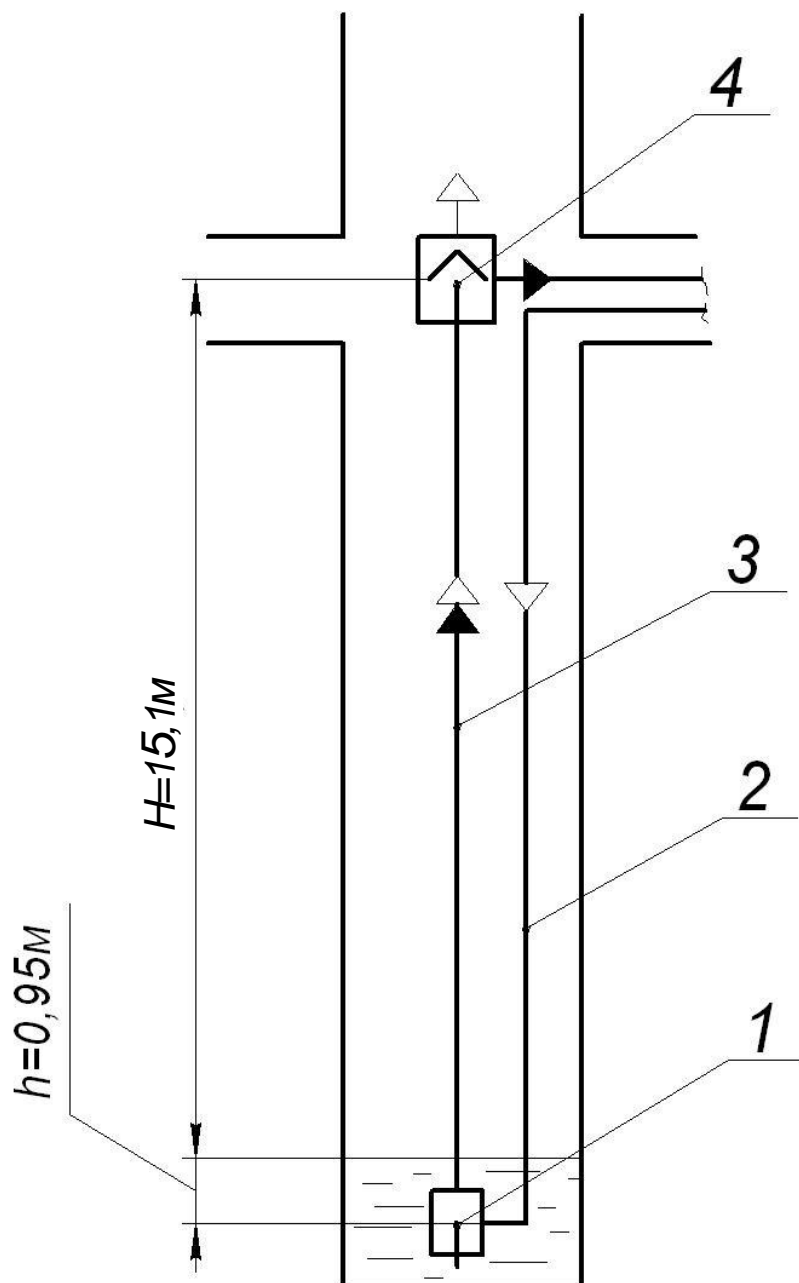


Рисунок 1 - Схема зумпфовой эрлифтной установки шахты им. Скочинского ПО «Донецкуголь»: 1 – смеситель с элементами струйного аппарата; 2 – воздухопровод; 3 – подъемная труба; 4 - воздухоотделитель

Список источников.

1. Энциклопедия эрлифтов / Ф.А. Папаяни, Л.Н. Козыряцкий, В.С. Пашенко, А.П. Кононенко - М.: Информсвязьиздат, 1995. – 592 с.
2. Гейер В.Г., Малыгин С.С., Быков А.И. Опыт механизации чистки зумпфов и применение эрлифтов на вспомогательных водоотливах шахт Донбасса. - М.: Недра, 1965. - 25 с.