

УДК 622.53

А.В. Долганов

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РУДНИЧНОГО ВОДООТЛИВА ПРИ ОТРАБОТКЕ МЕДНО-КОЛЧЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОГО УРАЛА

Рудная база горных предприятий Южного Урала: ОАО «Учалинский ГОК» представлена находящимися в отработке Учалинским, Молодежным месторождениями (комбинированный способ отработки), Узельгинским, Талганским, Сибайским месторождениями (подземный способ отработки); ОАО «Бурибаевский ГОК» - Октябрьским месторождением (подземный способ отработки); ОАО «Гайский ГОК» - Гайским, Осенним месторождениями (комбинированный способ отработки) и Летним месторождением (подземный

способ отработки), ОАО «Александринская горнорудная компания»-Александринским месторождением (комбинированный способ отработки), которые включают от одного, двух и более мощных рудных тел до пяти и более мелких рудных тел, залегающих на глубине от 100 до 700 м и удаленных друг от друга на расстояния от нескольких сот метров до нескольких километров.

Вовлечение в отработку параллельно с мощными рудными телами, рудных тел небольшой мощности, расположенных на разных расстояниях от отработанных и действующих горных выработок рудников, усложняет технологические схемы рудничного водоотлива за счет применения двух (рис. 2, а) и трехступенчатой схем (рис. 2, б).

Так, отработка шестого рудного тела Октябрьского месторождения Бурибаевского ГОКа мощностью около 300 тыс. т, расположенного ниже действующих горных выработок гор. 360 м на 12,5 м потребовала устройства временного зумпфового водоотлива по трехступенчатой схеме (рис. 2, а, б). Выполнение зумпфового во-

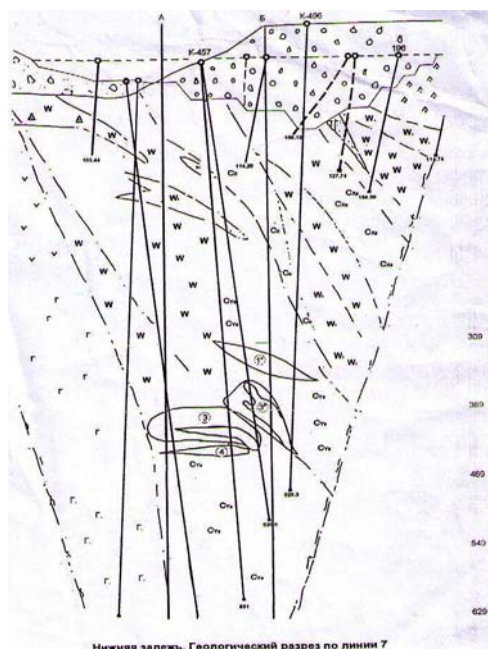


Рис. 1. Схематичный продольный разрез Сибайского месторождения. Нижняя залежь

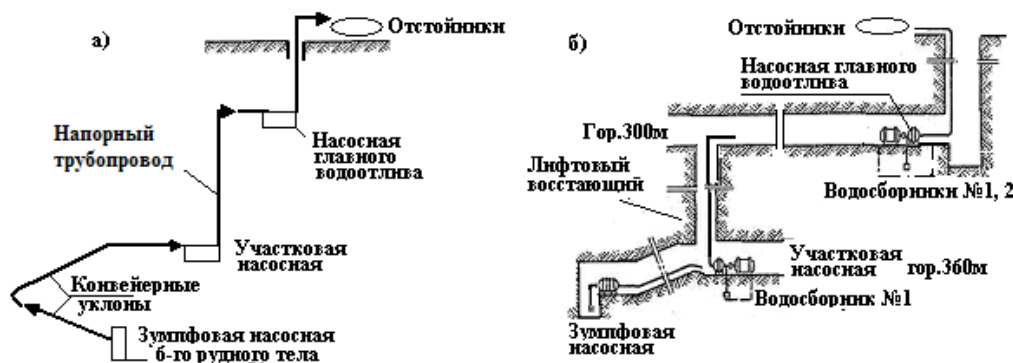


Рис. 2, а, б. Схема водоотлива при отработке 6-го рудного тела Бурибаевского ГОКа

доотлива в виде продолжения конвейерной транспортной выработки сокращает затраты как на проведение водосборников, так и на устройство насосной камеры и других горных выработок характерных для участковых насосных станций.

Шахтная вода из конвейерных уклонов по водоотливной канавке поступает в зумпф насосной установки и быстроходными насосами типа Х, укомплектованными электродвигателями с частотой вращения 3000 мин^{-1} [2], перекачивается по трубопроводу до водосборника гор.360 м и сбрасывается в водосборник существующей участковой водоотливной установки. После отработки шестого рудного тела зумпфовая, насосная ликвидируется.

Факторы, оказывающие влияние на выбор технологической схемы рудничного водоотлива и качество его работы:

Горно-геологические

1. Водоприток подземного рудника, напрямую зависящий от геологических и гидрогеологических условий залегания рудного тела;

2. РН-водородный показатель - свойства шахтной воды – кислотная, нейтральная, щелочная, напрямую

зависящие от типа добываемого полезного ископаемого и вмещающих пород;

3. ρ – плотность шахтной воды, $\text{кг}/\text{м}^3$, наличие взвешенных частиц – загрязненность воды минеральными примесями, наличие которых и их гранулометрический состав вызывают коррозионный или абразивный износ насосного оборудования и уменьшают срок его службы;

Технологические

4. H_r - геодезической высоты насосной установки, м;

5. Последовательности отработки горизонтов;

6. Система сбора воды – водоотливные канавки;

7. Отстойники (если они имеются);

8. Водосборники, их вместимость, $V_v, \text{м}^3$;

9. Приемные колодцы;

Технические

10. Приемная сетка с клапаном;

11. Всасывающий трубопровод насоса ($\text{Ш}_{\text{вс}}$ – диаметр всасывающего трубопровода, мм; $\text{Ш}_{\text{факт. вс}}$ – фактический диаметр всасывающего трубопровода, мм; $\text{Ш}_{\text{п вс}}$ – диаметр всасывающего патрубка насоса, мм);

12. $v_{\text{вс}}$ – скорость движения воды во всасывающем трубопроводе, м/с;

- 13. Тип насоса;
- 14. Q – подача насоса, м³/ч;
- 15. H – напор насоса, м;
- 16. η – КПД насоса;
- 17. η_s – коэффициент быстроходности насоса;

18. Нагнетательный трубопровод насоса ($\text{Ш}_{\text{вс}}$ – диаметр нагнетательного трубопровода, мм; $\text{Ш}_{\text{факт. вс}}$ – фактический диаметр нагнетательного трубопровода, мм; $\text{Ш}_{\text{п вс}}$ – диаметр нагнетательного патрубка насоса, мм);

19. $v_{\text{вс}}$ – скорость движения воды в нагнетательном трубопроводе, м/с;

Энергетические

- 20. Тип привода насоса;
- 21. $P_{\text{эд}}$ – мощность электродвигателя, кВт;
- 22. U – напряжение, кВ;
- 23. η – КПД электродвигателя;
- 24. способ охлаждения электродвигателя;
- 25. η – КПД электрической сети;
- 26. W – полезный расход электроэнергии на водоотлив, кВт;
- 27. ω_0 – удельный расход электроэнергии на водоотлив, кВт*ч/м³*м;
- 28. $C_{\text{зм}}$ – стоимость 1 кВт*ч заявленной мощности предприятием в год, руб;
- 29. $T_{\text{v max}}$ – продолжительность утреннего максимума энергосистемы, час;
- 30. $T_{\text{в max}}$ – продолжительность вечернего максимума энергосистемы, час;

Технико-экономические

- 31. K_r – коэффициент готовности насоса;
- 32. $K_{\text{п}}$ – коэффициент простоя;
- 33. $A_{\text{эк}}$ – затраты на обслуживание, за час исправной работы насоса, тыс. руб/ч;
- 34. $A_{\text{п}}$ – затраты, обусловленные за час простоя, тыс. руб/ч;
- 35. $C_{\text{во}}$ – затраты, вызванные отказами в рублях; тыс. руб/ч;

36. C_n и C_c – стоимость соответственно старого и нового насоса, тыс. руб.

Комплексно учесть влияния всех вышеперечисленных факторов при проектировании схем и эксплуатации рудничного водоотлива возможно только на основании разработки математической модели.

Основными источниками шламообразования на подземных рудниках являются: буровая мелочь, получаемая в процессе бурения горных пород при мокром пылеподавлении; просыпь горной массы из кузовов транспортных средств и измельчаемая колесами подземных самоходных машин; часть закладочной смеси от промывки закладочных трубопроводов и т.д.

Наличие взвешенных в шахтной воде твердых частиц горных пород, обладающих абразивными свойствами, приводит к преждевременному износу рабочих колес, корпусов, направляющих аппаратов, вибрации, увеличению зазоров в уплотнениях колес и между ступенями, и как следствие, к снижению производительности, к.п.д. насосов, повышенному расходу электроэнергии насосами рудничного водоотлива.

При течении шахтной воды самоотеком по длине водосборников происходит осаждение твердых частиц на дно водосборников, что приводит к зашламовыванию их и последующей очистке.

Очистка от шлама водосборников, отстойников – сложный, почти нерешенный вопрос [1], хотя разработаны и предложено ряд схем и средств, обеспечивающих механизацию работ по очистке водосборников и снижение трудоемкости их очистки, очистку водосборников УзПР производят 2 раза в год, при этом длительность очистки составля-

ет до 90 смен, а объем вывозимых шламов до 4000 м³.

На подземных рудниках Учалинского ГОКа применяют очистку водосборников и шламоотстойников с использованием погрузочно-доставочных машин (ПДМ), подземных автосамосвалов (МоАЗ) (УПР) [3] и вагонеток локомотивного транспорта (УзПР). Отвлечение ПДМ, МоАЗ, и др. транспорта на очистку приводит к снижению производительности рудника или к росту парка технологических машин.

Организация бесперебойной работы рудничного водоотлива в этих условиях характеризуется большими расходами средств на проходку сложного водоотливного комплекса

горных выработок (водоотливных канав, водосборников, приемных колодцев, насосных камер и т.д.), приобретение и эксплуатацию электро-механического оборудования насосных станций, повышенным расходом электроэнергии (до 40-45 % от общего расхода [1]) на рудничный водоотлив.

Из вышеизложенного следует, что вопросы энергосбережения, выбора технологических схем и оборудования рудничного водоотлива, а также способов и средств очистки водосборников при отработке медноколчеданных месторождений Южного Урала являются актуальными и в настоящее время.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов В.М. Водоотливные установки: Справочное пособие. – М.: Недра, 1990. – 254с.

2. Центробежные, горизонтальные и вертикальные химические насосы с проточной частью из металла: Каталог. – М.: ЦИНИ-химнефтемаш, 1981.

3. Олизаренко В.В., Долганов А.В., Великанов В.С. Рудничный водоотлив при отработке Учалинского месторождения /Сб. трудов 6 международной научно-технической конференции. Чтения памяти Кубачека В.Р. – Екатеринбург, ГОУ ВПО «УГТУ», 2008 г. С. 54-58. **УМАС**

Коротко об авторе

Долганов А.В. – инженер, ГОУ ВПО "Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова".

Рецензент канд. техн. наук К.В. Исмагилов, доцент ГОУ ВПО "Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова".

