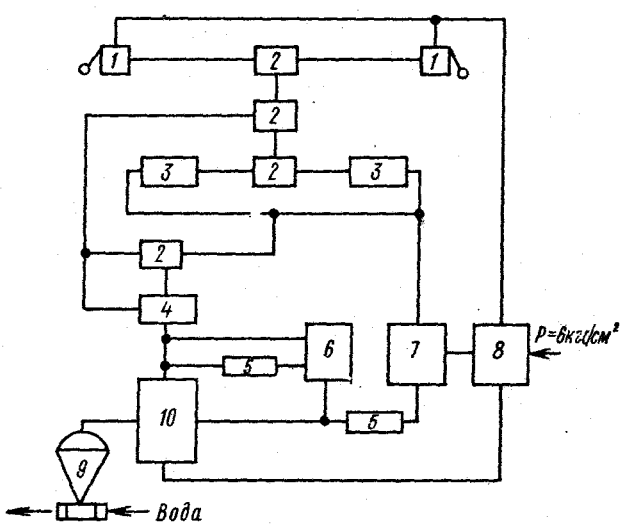
Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. /XXУП, 1978 г.

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЫЛЕПОДАВЛЯЮЩЕЙ ЗАВЕСОЙ

Е.К.КЕРСКИЙ

Искровзрывобезопасные системы управления водяными пылеподавляющими завесами отечественной промышленностью не выпускаются. Существующие полуавтоматические системы типа ПБ-I, разработанные институтом «ВНИИцветмет", и аналогичные им работают на фотоэлектрическом принципе, питаются от сети переменного тока.

Для разработки взрывобезопасной системы управления водяными завесами весьма перспективным является использование энергии сжатого воздуха. Промышленность выпускает большую номенклатуру элементов пневмоавтоматики, на базе которых можно создавать схемы автоматического управления, аналогичные электрическим. Для Норильского ГМК разработана и изготовлена полуавтоматическая система управления пылеподавляющей водяной завесой, работающая на сжатом воздухе. В качестве основных ее элементов использована серийная унифицированная система элементов промышленной пневмоавтоматики (УСЭПА) **разработки института Газприборавтоматика.**



Блок-схема системы управления

Система управления пылеподавляющей водяной завесой состоит из блока полуавтоматического пневмоуправления водяной завесой, оросительного устройства, двух путевых конечных выключателей, двух ручных выключателей, двухпозиционного клапана с пневматическим управлением, крана системы управления, пневматической линии.

Блок полуавтоматического управления завесой включает следующие элементы (см.рису-

нок): блок подготовки воздуха *8* , в котором имеются две ступени очистки воздуха, поступающего в систему управления, и редуктор, снижающий давление с 6 до 1,4 кгс/см^2; элемент управления путевыми выключателями *7* , выходное реле *10* , состоящее, как и элемент управления путевыми выключателями, из пневматического реле типа РУП-1; две линии задержки *5* , имеющие регулируемые дроссели и пневмоемкости; реле времени *6* ; пневматическую память *4* , построенную, как и реле времени, на пневматическом реле типа ПГР.1(Р-ЗН); пневмоэлементы «Или" *2* , представляющие собой клапаны ПЗК.5. Все пневматические элементы смонтированы на плате из органического стекла. Внутренние соединения между элементами осуществлены по каналам, расположенным внутри платы, а выходы к внешним соединениям оканчиваются штуцерами.

Оросительное устройство состоит из 16 оросителей ОЗ-1, расположенных по периметру сечения штрека.

Путевые конечные выключатели *3* представляют собой усовершенствованные электрические взрывобезопасные путевые выключатели ВВ-5П. Вместо электрического устройства в корпусе выключателя размещен пневматический конечный выключатель ВКП-3 и пневмоцилиндр, в который при нажатии педали поступает сжатый воздух, перемещающий поршень. Шток поршня кинематически связан с педалью. При нажатии педали ребордой первого колеса состава педаль перемещается вниз и включает пневматический выключатель, через который воздух поступает в схему управления и в цилиндр. Переместившись, поршень со штоком удерживают педаль в опущенном состоянии. Следующие колесные пары подвижного состава теперь уже не ударяют по педали, благодаря чему намного увеличивается срок службы выключателя и повышается надежность его работы. При срабатывании пневматического реле времени, выдержка которого обеспечивает время прохождения составом зоны действия отключенной завесы, сжатый воздух из системы выходит в атмосферу и педаль под действием пружины возвращается в исходное положение.

В качестве ручных пневматических выключателей *1* , служащих для отключения завесы перед прохождением через зону ее действия людей, использованы серийные трехходовые клапаны ГВ 76-21. Включается завеса автоматически с помощью пневматического реле времени аналогично включению завесы после срабатывания путевого выключателя.

Функции двухпозиционного клапана с пневматическим управлением выполняет двухпозиционный клапан *9* с мембранным пневмоприводом типа 25ч 30нж. В нормальном положении клапан открыт. При поступлении пневматического сигнала клапан закрывается и открывается снова только после соединения камеры управления клапана с атмосферой.

Блок управления соединяется с ручными и путевыми пневматическими выключателями, а также с камерой мембранного пневмопривода двухпозиционного клапана с помощью штуцеров и гибких полихлорвиниловых трубок с внутренним диаметром 4 мм.

Работает система следующим образом. Сжатый воздух после очистки и снижения давления до 1,4 кгс/см^2 поступает одновременно на вход ручных выключателей и выходного реле. На вход путевых выключателей воздух поступает через элемент управления путевыми выключателями. При отсутствии управляю-

щих сигналов камера мембранного пневмопривода соединена с атмосферой в выходном реле, благодаря чему вода из магистрали поступает в оросительное устройство. При кратковременном включении любого из ручных или путевых выключателей воздух с выхода одного из этих выключателей последовательно проходит через три элемента «Или" и поступает в пневматическую память, в которой этот сигнал запоминается. После выключения выключателя питание памяти осуществляется через элемент управления путевыми выключателями и один из элементов «Или". Память во включенном состоянии дает возможность проходить воздуху в выходное реле и реле времени. Причем, в реле времени воздух поступает по двум каналам: непосредственно без дополнительных сопротивлений и по второму каналу - через линию задержки. Поступив в выходное реле, сжатый воздух перебрасывает клапан, который изолирует от атмосферы камеру мембранного пневмопривода и соединяет ее с блоком подготовки воздуха. Давление, возникающее в камере мембранного пневмопривода, перемещает жесткий центр мембраны со штоком, в результате чего клапан перекрывает поступление воды в оросительное устройство. Через промежуток времени, достаточный для прохождения зоны завесы людьми, который обусловлен настройкой линии задержки, переключается реле времени и давлением воздуха, поступающего с памяти на выходное реле, камера мембранного пневмопривода снова изолируется от блока подготовки воздуха и соединяется с атмосферой. Под действием пружины клапан открывается, и вода поступает в оросительное устройство.

Одновременно через вторую линию задержки воздух с реле времени поступает на элемент управления путевыми выключателями. Через определенный промежуток времени, который зависит от настройки второй линии задержки, переключается элемент управления путевыми выключателями. При переключении он перекрывает поступление воздуха от блока подготовки воздуха на вход путевых выключателей и соединяет их с атмосферой.

При этом под действием пружин пецали поднимаются в исходное положение, а путевые выключатели выключаются. Одновременно соединяется с атмосферой и пневматическая память, которая переключается и возвращается в исходное положение. Система подготовлена к следующему циклу работы по отключению завесы.

Техническая характеристика основных параметров водяной завесы с полуавтоматической пневматической системой управления следующая:

Время отключения, с	5-100
Расход воды, л/мин	20-150
Давление воды, атм	5-20
Расход сжатого воздуха, $м^3$/мин	0,05
Допустимая температура воздуха, °С	Выше 0°
Относительная влажность воздуха, %	До 100

Система управления успешно прошла промышленные испытания на руднике «Комсомольский" Норильского горно-металлургического комбината. Опытный завод института Гипроникель изготовил комплект системы, предназначенной для эксплуатации на Норильском горно-металлургическом комбинате.