

чатых вихревых труб, разработка регенеративных схем и т.д.

Кафедрой "Теплотехники и гидравлики" Курского политехнического института в конце 1975 - начале 1976 г.г. планируется проведение экспериментов по затронутым вопросам на компрессорных станциях Михайловского железнорудного комбината.

Л и т е р а т у р а

1. "Очистка сжатого воздуха для пневматических систем". Руководящие материалы ВНИИгидропривод.М., 1973.

2. Ушаков В.И. Применение УОВ для компрессорных установок рудников и шахт районов вечной мерзлоты. "Кольма", 1973, №6.

3. Меркулов А.П. Вихревой эффект и его применение в технике.М., "Машиностроение", 1969.

В.И. Ушаков, В.А. Кудрявцев, Е.Ф. Соколенко

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИХРЕВЫХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ ДЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗОНЫ ОБМЕРЗАНИЯ В РУДНИЧНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СЕТЯХ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

В пневматических сетях подземных рудников и шахт районов вечной мерзлоты вследствие круглогодичной отрицательной температуры вентиляционного воздуха всегда существуют такие участки воздухопроводов (зоны обмерзания), где водяной пар превращается в твердую фазу. В соответствии с [1] для подземных пневматических сетей районов вечной мерзлоты характерно их деление на зоны:

- ненасыщенного состояния;
- жидкой конденсации;
- твердой конденсации (обмерзания);
- равновесия.

Для успешного удаления продуктов конденсации без нарушения технологии ведения всего комплекса горнодобывающих работ возможны комбинированные схемы осушки сжатого воздуха.

Поскольку температура вентиляционного воздуха круглый год отрицательна, то удаление неизбежно образующихся продуктов конденсации (воды и мезла) предполагает использование только 2-х способов: сорбции и вымораживания.

Чтобы обеспечить бесперебойную подачу сжатого воздуха к бурильным машинам и другим потребителям сжатого воздуха, зона обмерзания должна быть сконцентрирована в определенном месте. В противном случае в пневмосети образуются ледяные пробки, полностью прекращающие подачу сжатого воздуха. Для этой цели точка росы сжатого воздуха должна быть снижена до $-7 - 8^{\circ}\text{C}$ при условии, что температура вентиляционного воздуха обычно не снижается ниже $-5 - 6^{\circ}\text{C}$.

Для охлаждения сжатого воздуха могут быть использованы спиральные теплообменники с дополнительным змеевиком, встроенным в один из спиральных ходов. Такой теплообменник конструкции профессора А.П. Меркулова [2], позволяющий в одном аппарате осуществить регенерацию холода с одновременным охлаждением хладоносителя, удобен и экономичен при проведении процесса осушки методом конденсации. Если же охлаждение проводить до отрицательных температур, как это требуется для рудничных и шахтных пневмосетей районов вечной мерзлоты, то зону обмерзания следует вывести в отдельный теплообменник, что позволяет сократить расходы тепла и холода при размораживании снеговой шубы и последующей подготовки теплообменника.

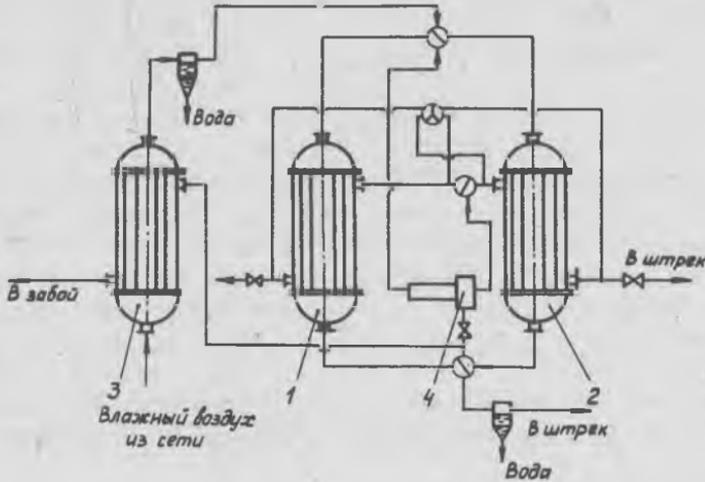
Принципиальная схема установки с вынесенной зоной обмерзания показана на рис.1.

На воздухопроводе устанавливаются два параллельно подключенных теплообменника 1 и 2, использующие в качестве холодного теплоносителя воздух, получаемый в вихревой трубе 4.

Работа теплообменников периодическая: режим охлаждения сжатого воздуха с накоплением инея и снеговой шубы, затем режим оттаивания замороженной влаги горячим потоком воздуха, поступающим из вихревой трубы, и режим подготовки теплообменника, т.е. его охлаждение до рабочих температур после режима оттаивания. На выходе из теплообменников 1 и 2 в схему включается теплообменник - регенератор холода 3, который позволяет предварительно охлаждать влажный воздух перед вымораживающими теплообменниками. Кроме того, подогрев воздуха, идущего к потребителям, значительно уменьшает вероятность выпадения инея и образование снеговой шубы по пути к потребителям. В теплообменнике 3 сжатый воздух охлаждается до $0 - 2^{\circ}\text{C}$, дальнейшее охлаждение с выделением влаги и масла происходит в вымораживателях 1 и 2.

Применимо к условиям рудника "Заполярный" Норильского горно-

металлургического комбината требуемая поверхность теплопередачи составит: 50 м^2 - теплообменник 3; 40 м^2 - теплообменники 1, 2 (турбокомпрессорная станция здесь производит $100-120 \text{ м}^3/\text{мин}$ сжатого воздуха с температурой от 25 до 15°C).



Р и с.1. Схема установки для вымораживания влаги:

1, 2 - вымораживатели; 3 - регенеративный теплообменник;
4 - вихревая труба

Рабочий режим вымораживателей - 200 мин, оттаивание - 50 мин, предварительное охлаждение - 25 мин.

Отсюда видно, что в течение 140 - 150 мин за цикл горячий воздух можно использовать для вентиляции горных выработок. Таким образом, использование метода вымораживания и конденсации для осушки сжатого воздуха с использованием вихревых труб, именно для данных условий, является единственно возможным, несмотря на относительно большой расход сжатого воздуха (до 20%) на вихревую трубу.

Л и т е р а т у р а

1. У ш а к о в В.И. Исследование обмерзания воздухопроводов в условиях вечной мерзлоты, "Колыма", 1966, № 3.

2. М е р к у л о в А.П. Осушение сжатого воздуха методом конденсации и вымораживания, "Холодильная техника", 1965, № 5.