

УДК 622.235:622.271

ЮСИПУК Ю. О., ФУРМАН Р. А. (КП ДОННТУ)
**АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ
ВОЗДУХА В ГЛУБОКИХ ШАХТАХ И РУДНИКАХ**

Розглянуто способи нормалізації теплових умов в очисних та підготовчих вибоях на глибоких горизонтах, які застосовуються у вітчизняній практиці

Одной из важнейших проблем отработки угольных пластов на больших глубинах является повышение температуры рудничной атмосферы. Основными причинами повышения температуры воздуха является большая протяженность и разветвленность вентиляционных сетей выработок, а также тепловыделения пород, транспортируемого угля, работающих электрических машин и механизмов. На глубинах свыше 1000 м температура горного массива может достигать до 50°C. Температура воздуха в выработках выемочных участков достигать в отдельных случаях до 36°C, в подготовительных тупиковых выработках до 34—38°C. Тяжелые температурные условия в забоях отрицательно сказываются на здоровье горнорабочих, обеспечении безопасности работ, на производительности труда и технико-экономических показателях шахт [1].

Снижение температуры в глубоких угольных шахтах осуществляется за счет усиленного проветривания выработок, маневрирования им, общешахтного и участкового кондиционирования, а также применение индивидуальных противотепловых средств.

Существуют следующие способы понижения температуры воздуха в рудничных выработках без искусственного его охлаждения:

1. Повышение интенсивности проветривания отдельных участков или шахты в целом. При увеличении скорости движения воздуха он менее продолжительное время находится в контакте с нагревающими его породами, с поверхностями, отдающими теплоту окислительных процессов и другими источниками тепла и, следовательно, меньше нагревается.

2. Осуществление такой схемы проветривания, при которой предусматривался бы наиболее короткий путь свежей струи до рабочих забоев. Например, в определенных условиях может оказаться целесообразным применение диагональной схемы проветривания с расположением фланговых стволов не у границ, а в середине каждого из крыльев, с подачей свежего воздуха в шахту по этим стволам и выходом исходящей струи в центре шахтного поля.

В некоторых случаях возможна подача воздуха по специальным вентиляционным выработкам с повышенными скоростями его движения. При этом следует, однако, учитывать, что чрезмерное повышение скорости (свыше предусмотренных ПБ) себя не оправдывает.

3. Предотвращение увлажнения воздуха путем принятия мер по устранению капеза, изоляции водоотливных канавок и т. д.

4. Теплоизоляция стенок вновь проводимых выработок и теплоизоляция трубопроводов свежего воздуха.

5. Применение индивидуальных средств защиты от воздействия высокой температуры

Попытки внедрить противотепловые куртки "Комфорт" конструкции МакНИИ и устройства "Грот" НИИГМ им. Федорова кончились неудачно. Основная причина этого — большие первоначальные, главным образом текущие, расходы на подачу сжатого воздуха и организацию службы по поддержанию курток в рабочем состоянии.

Лабораторией средств противотепловой защиты НИИГД разработана система защиты горнорабочих от воздействия высокой температуры "Отдых", которая отличается от известных меньшими первоначальными и эксплуатационными расходами, ибо исключаются затраты на доставку охлаждающих элементов на рабочие места. Масса ранца с самоспасателем в зависимости от вместимости бутылей 10,5—12,5 кг. Средняя охлаждающая мощность ранца "Отдых" 110—148 Вт, а с учетом потерь составляет 80—100 Вт. Горные работы в глубоких шахтах Украины ведутся при температуре 32—34 °С, относительной влажности воздуха 80—85 %. В этих условиях производительность труда горнорабочего увеличится более чем на 20 %[2].

Индивидуальные противотепловые средства горнорабочие не применяют в основном из-за необходимости четкой организации эксплуатации системы т.е. предприятия должны иметь высокую производственную культуру.

Когда перечисленных мер недостаточно или применение их нецелесообразно, прибегают к комплексу мероприятий по тепловому кондиционированию.

В шахте действуют общешахтные и местные системы кондиционирования воздуха. Общешахтные системы предназначены для охлаждения воздуха в выработках, проветриваемых с помощью вентиляторов главного проветривания в течение всего периода эксплуатации шахты (стационарные системы). Такие системы включают холодильные установки и устройства для снижения давления хладоносителя (теплообменники высокого давления, гидротурбины), воздухоохладители (трубчатые или оросительные теплообменники), устройства для отвода тепла за пределы шахты, циркуляционные трубопроводы, насосное оборудование, средства автоматики и др.

Современные комбинированные системы кондиционирования воздуха включают в себя холодильные установки на дневной поверхности и под землёй и воздухоохладители, размещённые в нескольких пунктах по ходу движения вентиляционной струи (многоступенчатые системы). Системы кондиционирования воздуха с холодильной установкой на дневной поверхности или на рабочем горизонте, но с отводом тепла на поверхность выполняются двухконтурными. В первый контур (высокого давления) включается оборудование, расположенное на поверхности, и подземное устройство для снижения гидростатического давления (теплообменник высокого давления, гидротурбина). Они связаны между собой трубопроводами (рассчитаны на высокое давление), по которым циркулирует первичный хладоноситель или конденсаторная вода. Второй контур (низкого давления) предназначен для подачи вторичного хладоносителя от теплообменника (турбины) или от подземной холодильной установки к воздухоохладителю, а также (при подземной холодильной установке) для подачи конденсаторной воды второго контура от теплообменника (турбины) к конденсаторам холодильной установки. Иногда в шахтах применяют воздушные конденсаторы, расположенные на исходящей струе и охлаждаемые воздухом.[4,5]

Для охлаждения воздуха, подаваемого на проветривание тупиковых подготовительных выработок, выпускаются шахтные передвижные кондиционеры КПШ130—2—0 холодильной мощностью 130 кВт. В качестве рабочего вещества в них используется агент R22. Эффект охлаждения воздуха 10-14 градусов.

Для охлаждения воздуха на выемочных участках применяются стационарные установки кондиционирования воздуха с подземным расположением холодильных машин. Для охлаждения воздуха в высокопроизводительных лавах и выработках используется подземная холодильная машина 21ШМКТ 820—2—0 с винтовым компрессором. Машина 21ШМКТ 820—2—0 выполнена в виде двух основных блоков — винтового компрессорного агрегата и теплообменного, смонтированных на специальных рамах. При доставке в шахту и перемещении по выработкам каждый

агрегат может транспортироваться отдельно. Охлаждение воздуха осуществляется с помощью теплообменных аппаратов АРВЗ-3—4. В каждом из них охлаждается 50—70% воздуха, поступающего по участковым выработкам на проветривание лав, температура воздуха понижается на 6—8°С [1].

В последнее время ведутся новые разработки по эффективному охлаждению рудничной атмосферы, так в НИИГД "Респиратор" разработан пакет, в котором холод выделяется в результате эндотермической реакции с поглощением тепла при смешивании карбомида и нитрата аммония с водой массой 0,1 кг. Такие пакеты можно содержать в любых условиях на шахтах, для них не требуется специального оснащения для хранения и транспортирования, они постоянно готовы к применению, сохраняют охлаждающие свойства в течение длительного срока[3].

На сегодняшний день наиболее эффективным и широко применяемым способом борьбы с высокой температурой является кондиционирования шахтного воздуха, что видно на примере шахты "Глубокая", где установка кондиционирования эксплуатируется более 10 лет.

Литература:

1. Мартынов А.А., Лунеев С.Г. Кондиционирование воздуха в действующих глубоких шахтах. Уголь Украины, май 2002.
2. Землянский И.Я. Система противотепловой защиты горнорабочих. Уголь Украины, январь 2006.
3. Положий В.О., Лазаренко Т.А. Эффективность применения химических охлаждающих пакетов. Уголь Украины, ноябрь 2009
4. Воропаев А.Ф. Тепловое кондиционирование рудничного воздуха в глубоких шахтах. Мю, «Недра», 1977. 359с.
5. Бондаренко В.И. О разработке и внедрении новой технологии кондиционирования рудничного воздуха, М., «Недра», 1987. 215с
6. Алексеенко С.А. и др. Альтернативные способы кондиционирования воздуха в глубоких шахтах и рудниках. Москва, 1981. 220с