

УДК 622.4.81

Колмаков Анатолий Владиславович профессор, д.т.н.  
(Компания кондиционирования воздуха, г. Сингапур)  
Kolmakov Anatoli Vladyslavovych, professor, doctor of technical sciences  
(Compani condition air Singapore)

## ИССЛЕДОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА В ШАХТАХ И ПОМЕЩЕНИЯХ

### CONTROL OF THERMAL AIR IN MINES AND VOLUMES

Развитие и реализация рыночной экономики требует выполнения строгого режима энерго - потребления в условиях использования электроэнергии в шахтах, разрезах, обогатительных фабриках и поверхностных объектах различного назначения.

Опыт показывает, что расход электроэнергии при добыче и переработке угля достигает 70 % и более от общих энергетических расходов, что отрицательно сказывается на стоимости продукции. В частности это особенно касается подземной добычи угля, где коэффициент машинного времени при работе и транспортировке машин и механизмов составляет 0,25–0,4, а остальное время затрачивается на подготовительно - заключительные операции и потери.

Согласно Правил безопасности [1] запрещается посменно регулировать воздушные струи в выработках шахт. Смысл от действия этого запрета был реальным т. к регулирование работы вентиляторов вручную, имело низкую надежность, что приводило к загазированию атмосферы выработок, взрывам газа и связанным с этим последствиям.

Однако бурное развитие за последние десятилетия автоматики и телемеханики создали условия для внесения корректировки в Правила безопасности, касающиеся нерегулируемости работы вентиляторов, с учетом неравномерности добычи угля и экономным расходованием воздуха. Это в равной мере касается всех поверхностных зданий и сооружений работающих в прерывистом режиме, в частности, в ночное время суток.

Согласно теории управления, процесс кондиционирования качества и количества воздуха представляет собой многоуровневой объект, на входе в который действуют векторные переменные компоненты и параметры: концентрация твердых, газообразных и тепловых примесей, влажность,

депрессия вентиляторов, расход подаваемого воздуха, скорость движения воздуха, ионизация и др. На выходе объекта следуют векторные переменные, но с другими управляемыми величинами.

Процесс кондиционирования требует решения следующих основных задач: непрерывного контроля параметров и компонентов процесса; регулирования и записи контролируемых величин и оперативного управления процессом.

При этом эффективность создания комфортных и безопасных условий труда определяется выбором соответствующей системы управления: простой, иерархической или многосвязной, которые имеют свои преимущества и недостатки и их необходимо учитывать.

Каждая автоматическая система кондиционирования атмосферы включает: постановку цели, выбор объекта управления, выбор управляющих устройств и анализ полученных результатов обеспечивающих комфортные и безопасные условия жизнедеятельности объекта.

Особенность кондиционирования атмосферы воздуха объектов состоит в географическом расположении их в тепло - влажностной зоне земной поверхности: холодной, умеренной, тепло - влажностной или жаркой.

Опыт работы, автора данной статьи практически в каждой зоне, позволяет сделать вывод о существенной разнице в методиках проектирования, расчетах и в выборе средств кондиционирования, т. е. холодильников, калориферов и собственно кондиционеров, позволяющих оптимизировать все основные компоненты и параметры атмосферы.

Например, в сверхвысоких помещениях тепло - влажностного климата повышение углекислого газа до 0,1 % уже требует применения кондиционирования качества воздуха, в то время как в подземных условиях это необходимо делать при концентрации углекислоты при достижении углекислоты 0,5 %

Причем, как правило, в каждом объекте кондиционирования свои нормативные величины параметров и компонентов атмосферы.

Важным отличием процесса кондиционирования и энергопотребления в объектах той или иной зон является величина кратности воздухообмена, которая составляет 6-8 раз в час.

Для сравнения в шахтах кратность воздухообмен в складах взрывчатых материалов и в различных камерах составляет по ПБ лишь 4 раза в час.

Интересно отметить, что согласно Правил безопасности минимальная скорость воздуха в шахтах составляет 0,15 м/с, а в офисах поверхностных сверхвысотных сооружений рассчитывается не скорость, плотность объемного расхода воздуха, приходящаяся на  $1 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{мин}$  помещения.

Причем условия кондиционирования в поверхностных помещениях определяют следующие внешние природные факторы: внешняя температура,

влажность воздуха, скорость его движения, барометрическое давление, а также следующие внутренние факторы: назначение помещения (размер, вид ограждений, род материалов стен, потолка, пола, окон), внутренние тепловые и загрязняющие атмосферу источники, освещение, число людей, обогреватели, кондиционеры, машины, оборудование и др.

На основании проведенных исследований, составления многочисленных проектов и внедрения их в практику можно сделать следующие выводы.

### Выводы

1. Опыт работы показывает, что применение регулированного кондиционирования для нормализации атмосферы позволяет: исключить загазирования объектов проветривания; улучшить экономические показатели работы объекта; повысить эффективность технологического процесса путем его автоматизации; уменьшить потребление электроэнергии до 40 % и более; уточнить структуру газо - пыле - теплового баланса объекта; создать условия для разработки переносных и автоматических приборов нового поколения; оптимизировать регулирование процесса контроля общего и местного состояния атмосферы объекта; получить новые экспериментальные научные данные о динамике распространения вредных и опасных факторов в объекте жизнедеятельности [2].

2. Автор данной работы понимает, что реализация предлагаемого технического решения в условиях объектов поверхности трудности не представляет, оно выполняется. Другое дело с реализацией его в условиях повышенной опасности подземного объекта – шахты, которые отличаются от поверхностных и требует детальной проработки. Поэтому автор считает целесообразным проведением дискуссии по данному вопросу специалистов: горной научной, производственной, проектной областей и др., которые высажут свои суждения, поэтому очень важному техническому, экономическому и социальному вопросу для угольной отрасли.

Учитывая особую важность для любого производства – создание комфортных и безопасных условий труда, особенно в шахтах, можно рекомендовать:

- нормировать и контролировать в шахтах и карьерах величины атмосферного давления с учетом определяющих его факторов;
- нормировать комфортные условия труда в шахте необходимо не только по газовой, пылевой кондиции, но и по тепловой, что способствует повышению производительности труда и продолжительности жизни трудящихся в экстремальных условиях шахт и карьеров.

### Список литературы

1. Правила безопасности в угольных шахтах. НТЦ Ростехнадзора, 2018.
2. Колмаков А.В. Особенности проектирования кондиционеров для объектов с аномальными условиями. / А.В. Колмаков // В сб. Сибресурс, Кемерово, 2004, С. 93-95.
3. Колмаков А.В. Повышение эффективности кондиционирования шахтной атмосферы / А.В. Колмаков // Успехи современного естествознания; сб. ст. – М.: Академия естествознания, 2005, №8. С. 36-38.