

**УДК 622.4.536**

**Колмаков А.В.**, технический директор, профессор, д.т.н. МАНЭБ  
г.Сингапур

**Колмаков В.А.**, д. т. н., профессор кафедры аэрология, охраны труда и  
природы ФГБОУ ВО «КузГТУ»  
г. Кемерово

## **ПУТИ ТЕПЛОВОЙ НОРМАЛИЗАЦИИ АТМОСФЕРЫ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

### **Аннотация**

Предложены пути создания комфортных условий труда на рабочих местах шахт, разрезов.

**Ключевые слова:** рабочее место, тепловая нормализация атмосферы, комфортные и безопасные условия труда. Производительность труда горняков и их комфорт определяются составом атмосферы, ее температурой, скоростью, влажностью и давлением.

Горные предприятия включают в себя три вида производственных объектов: шахты, разрезы и обогатительные фабрики. Проблема управления кондиционированием атмосферы в объектах жизнедеятельности является одной из важнейших, т.к. человек большую часть своей жизни находится в ограниченном пространстве.

Под помещением понимается огражденный от внешней окружающей среды объем здания или сооружения, состоящих из одного или нескольких соединенных между собой объектов. В зависимости от назначения помещения делятся на следующие виды: производственные, жилые социальные, а от места расположения на подземные, поверхностные и комплексные. Подземные помещения используются, как: технические, складские, оборонные, торговые, транспортные, рекреационные и культурные. Для условий горной промышленности поверхностными являются помещения: над выработками, выходящими на дневную поверхность: котельные, механические мастерские, здания вентиляционных установок, калориферов и охлаждающих машин, дегазационных и водоотливных станций, складов, санитарно-бытовых, административных комбинатов, а так же комплексы поверхностных предприятий – обогатительных, химических фабрик по глубокой переработки угля и карьеров при добыче полезных ископаемых. По тепловому фактору все помещения делятся на два типа, требующие создания положительной или отрицательной температуры. По временному фактору помещения можно разделить стационарные и нестационарные. К последнему виду относятся передвижные вахтовые жилые и технические помещения. В связи с определением понятия – помещение, к нестационарным следует отнести все наземные транспортные средства и летающие аппараты, в которых необходимо поддерживать кондиционные тепло-влажностные и кондуктивно-

барометрические условия атмосферы.

Процессы кондиционирования атмосферы помещений определяют следующие внешние и внутренние факторы: температура атмосферы, скорость движения воздуха, его влажность и барометрическое давление; физическая природа помещения (размер, вид ограждений, род строительных материалов, их свойства): внутренние тепловые факторы, связанные с внешними: внутренние источники тепла, действующие в помещении (освещение, люди, кондиционеры, различные машины и оборудование)

Особо необходимо отметить, что при современных расчетах кондиционирования атмосферы в высотных зданиях, шахтах и карьерах не учитывается влияние на человека перепадов параметрического давления. Последние исследования, проведенные в Москве и опыт, показывают, что люди, живущие в высотных домах, выше шестнадцатого этажа, заболевают декомпрессионной болезнью т.к. перепады давления на людей составляют 10-15 мм вод.ст. и более. В результате перепадов барометрического давления у человека возникают головные боли, развивается чувство тревоги и беспокойства, что ведет к негативным условиям жизнедеятельности людей. Рабочие шахт особенно остро чувствуют этот вредный производственный и экологический фактор при опускании в клетях по стволам, глубина которых для Кузбасса составляет в среднем 200 – 500 м и более.

Наличие различных процессов переноса тепла в помещениях требует применения разных методов управления кондиционированием. Конечной целью управления является создание комфортных и безопасных условий. Тепловая неоднородность массивов, окружающих помещение и находящихся в них воздушных потоков обуславливают наличие разных закономерностей теплопереноса. Это свидетельствует о чрезвычайной трудности создания безопасных условий жизнедеятельности человека. Разработкой методов и средств создания комфортных условий занимаются ученые многих академических, проектных, научно-исследовательских и учебных подразделений в нашей стране и за рубежом, например, В.Н. Богословский, В.П. Исаченко, А.Ф. Воропаев, Ю.Д. Дядькин, А.И. Леонтьев, А.И. Лыков, М.А. Михеев, А.Н. Щербань, О.А. Кремнев и др.

Многолетний опыт работы автора данной статьи показывает, что для управления тепловой нормализацией атмосферы необходимо решение следующих задач: применять научно-обоснованные тепловые расчеты: оценивать существующие и допустимые соотношения нормативных и фактических значений факторов; использовать эффективные методы и технические средства создания необходимой кондиции атмосферы воздуха в объекте. Расчет тепловых потоков для управления кондиционированием атмосферы производится на основе математических моделей, позволяющих рассчитывать процессы при разных способах тепломассопереноса. Оценка доли влияния каждого фактора производится в соответствии с существующими нормативами. Управление кондиционированием атмосферы осуществляются с помощью известных средств, а контроль параметров путем замера известной и создаваемой измерительной аппаратурой.

Следует сказать, что управление кондиционированием атмосферы в помещениях гораздо сложнее, чем в шахтах. Это объясняется тем, что тепловой баланс здания гораздо шире и по процессам теплопереноса, и по числу источников тепла. Проведенные исследования показали, что тепловой баланс помещений в условиях жаркого и влажного климата Юго-Восточной Азии по элементам следующий: лучевое теплопоступление от солнца – 20%, кондуктивный теплоперенос от внешнего тепла – 16%, конвективный тепломассоперенос внешним воздухом от вентиляторов, воздуховодов – 30%, тепловыделение от внутренних источников тепла – 34%.

Интересно отметить, что структура теплового баланса угольных карьеров в Кузбассе в летние месяцы аналогична приведенной структуре помещений по некоторым элементам баланса и по интерактивности факторов во времени. Аналогия становится понятной при сравнении временного хода температуры в течение суток от солнечной радиации. В результате исследований установлен сложный, но одинаковый по форме характер изменения тепловых параметров помещений и карьеров. Определенно, что в течение суток наблюдается четыре периода различного по форме и величине соотношения температуры, теплового потока и определяющих эти параметры факторов. Прогноз факторов определяющих, безусловно практический интерес. Знание значений фактов атмосферы в забоях карьеров позволяет управлять ими путем применения рациональных схем вскрытия; систем разработки, размещения отвалов пород, выбора путей расположения транспортных пылевых магистралей, учета преобладающего направления ветра, устройства заградительных щитов, выбора углов наклона бортов карьеров, применения рациональных схем проветривания карьеров, использование вентиляторов для регулирования атмосферного воздуха в объеме карьеров. Для управления кондицией воздуха в кабинах экскаваторов, бульдозеров, перегружателей, буровых станков, автомобилей и другой техники вполне годятся и средства кондиционирования воздуха в помещениях.

В условиях Шандиньского угольного бассейна КНР автором (1) произведена оценка тепловых параметров атмосферы для использования ее при кондиционировании. При кондуктивном способе оценены схемы вскрытия угольных пластов; схемы отработки изолированных блоков; блоковые способы управления обрушения пород и угля; схемы изоляции выработанных пространств; специальные меры снижения температуры массивов закладкой; применение импульсивного нагнетания жидкости в угольные пласти; новые способы дегазации угольных пластов. При конвективном способе; оценены схемы вентиляции выемочных участков; изменение способов выравнивания барометрического давления в выработанных пространствах; влияние режима проветривания на величину утечек воздуха в выработанном пространстве; влияние способов регулирования расхода подаваемого воздуха в локальные зоны выработок и на участок в целом. Разработанная автором [2] теория тепломассопереноса и ее приложения позволяют успешно решать многие задачи кондиционирования

атмосферы объектов для создания в них комфортных и безопасных условий жизнедеятельности людей.

Разработка путей нормализации атмосферы горных предприятий позволяет научно обоснованно прогнозировать создание комфортных условий труда на рабочих местах.

### **Список литературы**

1. Kolmakov A.V. Preventive measures of coal spontaneous combustion in China. Taian.Shondong Institute. OfMining and Tehnology. 1994. – 60 с.
2. Колмаков А.В. Тепломассоперенос: теория, прогноз и управление. Томск, Изд-во ТГУ, 2007.-149с.

### **Список авторов:**

Колмаков А.В.технический директор, профессор, д.т.н МАНЭБ г. Сингапур

Колмаков В.А. – докт. техн. наук, проф. каф. аэрологии, охраны труда и природы ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева», г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, телефон/факс 396370, E-mail: [aotp2012@yandex.ru](mailto:aotp2012@yandex.ru)