Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LXVII, вып. 1, 1975 г.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РУДНИЧНОЙ АЭРОЛОГИИ НА БЛИЖАЙШИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ

Доктор техн. наук *П. И. Мустель*
(Ленинградский горный ин-т)

Рудничная аэрология как один из разделов горного дела развивается в строгом соответствии с прогрессом в области технологии и техники добычи полезных ископаемых, причем, так как в ряде случаев вопросы аэрологии и технологии взаимосвязаны, изменения в технологическом процессе потребуют и новых решений в области аэрологии. Несомненно, что рудничная аэрология будет развиваться во всех ее частях (рудничная атмосфера, аэродинамика, расчет вентиляционных сетей, вентиляционная техника и т. п.).

Что касается рудничной атмосферы, то в ближайшие десятилетия можно ожидать некоторых изменений предельно допустимых концентраций газов и пылей, уменьшения в атмосфере угольных шахт и отчасти в рудниках окиси углерода вследствие дальнейшего сокращения взрывных работ, а также применения взрывных работ, не сопровождающихся образованием ядовитых газов.

Следует ожидать дальнейшего совершенствования переносных газоанализаторов, внедрения экспресс-методов пылевого анализа, применения в узловых точках вентиляционных сетей автоматических сигнализаторов и реле.

Внезапные выбросы еще долго будут приковывать внимание исследователей, так как механизм их сложен, требует дальнейшего изучения, а ряд вопросов, связанных с этим грозным явлением, ускользает от наблюдателей вследствие быстротечности и опасности процесса. Несомненно, будут изыскиваться новые способы борьбы с внезапными выбросами, направленные одновременно и на борьбу с пылеобразованием и метановыделением.

Наиболее перспективными способами борьбы с метаном в угольных шахтах на ближайшие десятилетия следует считать широкое развитие и дальнейшее совершенствование физико-химических и биохимических способов воздействия на газообильный пласт, основы которых разработаны в 60-х годах, а также дальнейшее совершенствование существующих и изыскание новых способов дегазации угольных пластов при ведении очистных и подготовительных работ.

По-видимому, большое внимание будет и впредь уделяться вопросам теплового кондиционирования рудничного воздуха в глубоких рудниках и угольных шахтах, так как этот раздел горного дела в настоящее время недостаточно настойчиво решается как у нас, так и за рубежом.

Кондиционирование воздуха в глубоких шахтах, которые у нас в СССР расположены в областях с довольно продолжительными и холодными зимами, отличается своеобразием, так как запас холода, содержащийся в зимнем атмосферном воздухе, не только не используется, но и вызывает громадные дополнительные затраты, расходуемые на подогрев поступающей воздушной струи. Таким образом, холодный воздух первоначально подогревается, а затем вновь охлаждается. При этом громадный перепад температур между наружным воздухом и исходящей струей шахты совершенно не используется для целей вентиляции.

Учитывая это обстоятельство, в ближайшие десятилетия можно ожидать возврата к изучению вопроса о возможности проветривания в отдельных случаях глубоких шахт только естественной тягой с подачей по специальному стволу, лишенному армировки, свежего воздуха, не подогреваемого в зимнее время и возможно слегка охлаждаемого у поверхности в летнее. В этом случае громадное количество холода, содержащееся в поступающей струе в зимнее время или аккумулированное в породах, окружающих ствол, в летнее, будет использовано не только в целях теплового кондиционирования шахтного воздуха, но и в качестве источника энергии для общешахтного проветривания за счет естественной тяги, которая в ряде случаев полностью обеспечит шахту воздухом. Трудность осуществления реверсии вентиляции или даже необходимость полного отказа от нее при проветривании естественной тягой вряд ли можно считать непреодолимым препятствием.

В целях сохранения тепла в рудничной атмосфере в ряде случаев при разработке месторождений Крайнего Севера может получить применение рециркуляционный способ проветривания шахт, но, по-видимому, только при обязательном условии перехода на методы разрушения пород, без сопутствующего этому процессу образования большого количества ядовитых газов и при изыскании более эффективных, чем в настоящее время, средств борьбы с запыленностью рудничного воздуха.

Вентиляционные сооружения и устройства, пожалуй, наиболее отсталый участок вентиляционного хозяйства. За последние 70 лет произошли главным образом те изменения, которые обусловлены большими успехами в части вентиляторостроения и применением вентиляторов громадной мощности с высокими эксплуатационными качествами, а также внедрением автоматики и дистанционного управления. Увеличение габаритов вентиляторов привело к необходимости увеличения размеров вентиляционных зданий, однако уже сейчас применяются настолько большие вентиляторы, что и здания для них необходимы непомерно большие. Вследствие этого в настоящее время применяется и в дальнейшем будет еще более широко применяться там, где это целесообразно, монтаж главных вентиляторов на открытых площадках.

В настоящее время незаслуженно малым распространением пользуется подземная установка вентиляторов главного проветривания. Это объясняется тем, что управление режимом работы подземных вентиляторов в наиболее ответственные моменты (аварий, особенно пожаров) осложняется, так как смежные с вентиляционной установкой выработки задымляются, атмосфера в них содержит ядовитые газы, а подход к вентиляторам может быть крайне затруднен. Однако в современных условиях, учитывая большие возможности автоматизации, никаких особых противопоказаний для подземной установки вентиляторов, во всяком случае в негазовых шахтах и рудниках, нет, между тем как при такой установке не только освобождается шахтная поверхность, но и упрощаются надшахтные здания, а также надежнее решаются некоторые вопросы гражданской обороны.

Такие вентиляционные устройства, как вентиляционные двери, перемычки и кроссинги, не только за последние 100 лет, но, пожалуй,

и за более длительный промежуток времени не претерпели сколько-нибудь заметных изменений как по внешнему виду и применяемым материалам, так и по своему вентиляционному качеству, т. е. по аэродинамическому сопротивлению. Правда, в последние годы для покрытия поверхности перемычек и других вентиляционных устройств все большее распространение получают различные воздухонепроницаемые, негорючие материалы, в частности полимеры. Это направление несомненно будет развиваться и впредь.

В настоящее время все еще слабо внедряются в практику автоматические вентиляционные двери и шлюзы, применение которых в ряде случаев значительно упрощает вентиляционную схему. По-видимому, для повышения качества вентиляционного хозяйства в ближайшие десятилетия необходимо переходить на изготовление вентиляционных дверей, шлюзов и деталей кроссингов со всей необходимой автоматикой централизованно на специальных заводах, а монтаж наиболее ответственных устройств на крупных шахтах и рудниках в горнопромышленных районах осуществлять специализированными монтажными управлениями.

В связи с увеличением размеров шахтных полей, а также строительством подземных гидроэлектростанций и других подземных сооружений ставятся все новые задачи перед организацией частичного проветривания. В настоящее время наиболее распространенным является нагнетательный способ проветривания. Это единственно допустимый способ во всех случаях, когда из забоя и стенок проходимой выработки выделяются взрывчатые или ядовитые газы; однако он, несомненно, уступает другим способам во всех случаях проветривания при проходке выработок большой протяженности, а также выработок, имеющих и большое поперечное сечение и большую протяженность.

В целях улучшения частичного проветривания и сокращения сроков проходки выработок в ближайшие годы необходимо широко внедрять новые типы гибких трубопроводов, повышая их прочность и снижая вес, изыскивать новые способы вентиляции при проходке выработок больших объемов, внедрять наиболее эффективные из известных старых способов, более смело, но в разумных пределах используя частичную рециркуляцию вентиляционной струи.

Наибольший прогресс к 2000-му году следует ожидать в области проветривания карьеров, прежде всего, потому, что вентиляция карьеров как особый раздел горного дела находится только еще в стадии становления, изучены в достаточной мере лишь законы естественной вентиляции, изучаются различные способы искусственного ее усиления; полностью отсутствует специальная техника проветривания карьеров, имеющиеся опыты по искусственному проветриванию отдельных карьеров проведены на оборудовании, изготовленном для других целей, и носят поисковый характер. Громадные площади, занимаемые крупными карьерами, приводят к необходимости организации участкового проветривания, которое не может надежно гарантировать надлежащих санитарно-гигиенических условий во всем карьере, общее же проветривание подобных карьеров технически нецелесообразно и практически невыполнимо. Поэтому для решения вопроса о нормальной эксплуатации карьеров в дальнейшем необходимо не только изыскивать и конструировать специальные побудители вентиляции, но принимать меры там, где это возможно, к уменьшению площади карьеров за счет применения соответствующих систем разработки, а также изыскивать новые способы взрывания, приводящие к образованию минимального количества ядовитых газов на 1 *т* взорванной породной массы, и переходить на применение карьерного автотранспорта, не выделяющего ядовитых газов, в частности электромобилей, или вообще на другие виды карьерного

транспорта. Что касается очистки воздуха от пыли, то эта, одна из наиболее трудных проблем, будет и впредь решаться комплексно с применением средств, уменьшающих пылеобразование при бурении за счет изменения рабочих органов буровых установок, а также новых средств пылеподавления и пылеулавливания с использованием физико-химических свойств пылей и промывочных жидкостей.

Общее развитие науки и техники в течение ближайших двух-трех десятилетий несомненно приведет к увеличению масштаба добычи, укрупнению оборудования, что наложит отпечаток и на развитие рудничной аэрологии. Однако не следует забывать, что, наряду с увеличением удельного веса (по добыче) крупных шахт, рудников и карьеров, и через 30 лет будут действовать сотни и тысячи мелких горных предприятий, разрабатывающих сравнительно небольшие месторождения руд с богатым содержанием извлекаемых компонентов, проветривание которых будет мало чем отличаться от современного, а это означает, что и современная техника проветривания сохранится на целом ряде предприятий еще в течение многих лет.