



ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ ВЕНТИЛЯТОРОВ ГЛАВНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ ШАХТЫ ПРИ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЕ



Анатолий Литвиненко

кандидат технических наук
доцент кафедры аэрологии и охраны труда
Национальный горный университет, Украина
litvinenkoaa0@qmal.com



Анна Юрченко

кандидат технических наук
доцент кафедры экологии и технологий
защиты окружающей среды
Национальный горный университет, Украина
19anastazia92@ukr.net

Более половины угольных и большинство рудных шахт Украины проветриваются по фланговой или комбинированной схеме, при которой на общую вентиляционную сеть работает два и более вентилятора главного проветривания. Вентиляторы располагаются на флангах шахтного поля и включены на параллельную работу. Такие схемы отличаются сложностью управления режимами проветривания шахты. Наряду с другими причинами такого положения является то, что вентиляторы при работе влияют друг на друга из-за явления подсоса. Для преодоления взаимного подсоса при организации эффективного проветривания шахты вентиляторы должны переводиться на более интенсивный режим работы. К настоящему времени взаимное влияние вентиляторов при фланговой схеме проветривания недостаточно изучено и не учитывается при проектировании или вентиляционных расчетах.

Цель данной работы заключается в разработке методики определения степени взаимного влияния друг на друга вентиляторов главного

протвертывания при параллельной работе на общую вентиляционную сеть.

Для решения этой задачи вентиляционную систему конкретной действующей шахты представляют как кибернетическую систему с входными регулируемыми и выходными легко измеряемыми параметрами. В качестве входных параметров принимаем углы установки лопаток осевого направляющего аппарата центробежных вентиляторов, углы установки лопаток рабочего колеса осевых вентиляторов, а также частоту вращения рабочего колеса вентиляторов с регулируемым электроприводом. Выходными параметрами этой системы являются производительность каждого вентилятора. Для определения аналитической зависимости производительности каждого вентилятора от режимов работы всех остальных вентиляторов используем хорошо разработанные теоретические положения математической статистики, в частности методы планирования промышленных экспериментов. Этот метод предусматривает разработку специальным образом составленного плана проведения эксперимента, состоящего из нескольких опытов, число которых зависит от количества входных параметров. В каждом опыте значения входных параметров вентиляционной системы устанавливаются в минимальном или максимальном значении в соответствии с планом проведения эксперимента. Для нивелирования случайных помех каждый опыт должен проводиться не менее 3 раз в очередности, установленной случайными величинами. При этом в каждом опыте измеряются выходные параметры (подачи вентиляторов) и вычисляются их средние значения в параллельных опытах.

Обработка результатов промышленного эксперимента осуществляется с помощью модифицированного метода наименьших квадратов. В конечном итоге получаем аналитические выражения в виде многочленов, которые устанавливают зависимость производительности каждого вентилятора от значений входных параметров всех вентиляторов, то есть математическую модель управления протвертыванием шахты.

Для количественной оценки влияния режимов работы других вентиляторов на любой вентилятор в выражении, определяющем зависимость его производительности от значений входных параметров всех вентиляторов, при фиксированном значении входного параметра исследуемого вентилятора, изменяем входные параметры остальных вентиляторов от минимального до максимального значений. При этом расчеты производительности вентиляторов с помощью полученных ранее аналитических выражений позволяют оценить степень влияния друг на друга совместно работающих вентиляторов в процентном отношении или изменении производительности в натуральных величинах.

Таким образом, разработанная методика исследования взаимного влияния вентиляторов при совместной работе на общую вентиляционную сеть при фланговой схеме позволяет оценить степень их взаимного влияния и учитывать это влияние при проектировании или расчетах вентиляции шахт.