



## ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ВЕНТИЛЯТОРОВ ГЛАВНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ШАХТЫ



### **Анатолий Литвиненко**

кандидат технических наук  
доцент кафедры аэрологии и охраны труда  
Национальный горный университет, Украина  
[litvinenkoaa0@qmal.com](mailto:litvinenkoaa0@qmal.com)



### **Аннета Юрченко**

кандидат технических наук  
доцент кафедры экологии  
Национальный горный университет, Украина  
[19anastazia92@ukr.net](mailto:19anastazia92@ukr.net)

Одним из этапов обеспечения эффективного проветривания шахты является определение режимов работы вентиляторов главного проветривания. Они определяются в период проектирования шахты и корректируются по результатам депрессионных съемок. Однако в процессе ведения горных работ изменяются топология горных выработок и их параметры, что приводит к изменению режимов работы вентиляторов главного проветривания. При этом их подача воздуха может отличаться от расчетной, что может привести к дефициту или избытку подаваемого в шахту воздуха. Поэтому возникает необходимость дополнительной корректировки режимов работы вентиляторов главного проветривания, которая осуществляется, как правило, на основе интуиции и опыта специалистов пылевентиляционной службы шахты.

Цель данной работы заключается в разработке методики определения оптимальных режимов совместной работы двух вентиляторов при фланговой схеме проветривания действующей шахты при минимальном объеме

исходной информации о параметрах вентиляционной системы.

Для решения этой задачи в качестве исходной информации используются известные аэродинамические характеристики вентиляторов главного проветривания, режимы их работы (подача и депрессия), расчетные значения подачи воздуха в шахту для каждого вентилятора и известное аэродинамическое сопротивление воздухоподающего ствола.

По этим данным можно определить аэродинамическое сопротивление вентиляционного направления каждого вентилятора по известным значениям их депрессий и подачи, аэродинамические сопротивления индивидуальных участков, которые получены путем вычитания аэродинамического сопротивления воздухоподающего ствола из сопротивления вентиляционного направления. Далее все параметры представляют в виде аэродинамических характеристик, условно переносят вентиляторы в одну точку на воздухоподающий ствол путем вычитания из каждой индивидуальной характеристики вентилятора характеристики их индивидуальных участков. Полученные характеристики называют характеристиками вентиляторов, приведенными в общую точку. После этого можно с помощью известных методик определять графическим методом режимы работы вентиляторов.

Решение поставленной задачи осуществляют с применением методов планирования промышленных экспериментов при поиске оптимальных условий. При этом вентиляционную систему шахты представляют в виде кибернетической системы с входными параметрами (углы установки лопаток рабочих колес для осевых вентиляторов или углы установки лопаток направляющего аппарата для центробежных вентиляторов) и выходными параметрами (подача воздуха каждого вентилятора). Входные параметры должны легко устанавливаться в любом сочетании, а выходные параметры должны быть легко измеряемыми. Далее проводят серию опытов, в которых значение входных параметров устанавливается по составленному плану. Графическим методом определяют подачу каждого вентилятора. По результатам проведенного эксперимента можно получить математическую модель управления вентиляцией шахты в виде аналитической зависимости критерия оптимизации от входных параметров системы. В качестве критерия оптимизации нами принята сумма абсолютных значений относительных отклонений подачи воздуха каждого вентилятора от их расчетных значений. Исследование полученной зависимости на экстремум традиционными методами позволяет определить значения входных параметров системы, при которых подача воздуха в шахту каждым вентилятором наиболее близка к расчетной.

Таким образом, предложенная методика позволяет определить оптимальные режимы совместной работы вентиляторов главного проветривания шахты при фланговой схеме без остановки вентиляторов и наличия информации об изменившихся параметрах шахтной сети. Эффективность проветривания горных выработок шахты и безопасность подземных горных работ при этом повышается.