

МАТЕРИАЛЫ УРАЛЬСКОЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОЙ ДЕКАДЫ

4-14 апреля 2005 г.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
И КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА СДСВ-01 В СИСТЕМЕ *FEMLAB*

НОВОСЕЛОВ А. С.

Уральский государственный горный университет

Проветривание является основным средством нормализации атмосферы при подземных горных работах. Вентиляционная система угольных шахт представляет собой сложную аэродинамическую систему, параметры которой нестационарны во времени и изменчивы в пространстве. При недостаточном проветривании и перемешивании газоздушных потоков могут возникать взрывоопасные концентрации метана, в то же время увеличение скорости воздуха выше определенного уровня приводит к созданию условий, не удовлетворяющих санитарным требованиям. В связи с этим Правилами безопасности регламентируется систематический контроль параметров вентиляции, в частности, скоростей и расходов воздушных потоков [1].

В связи со спецификой работы приборов в шахтах к средствам контроля расходов и скоростей воздушных потоков предъявляется ряд требований, таких как точность, безинерционность, чувствительность, широкий динамический диапазон, надежность работы в шахтной среде и ряд эргономических требований. Анемометры, используемые в настоящее время для контроля проветривания шахт, не могут обеспечить контроль, предусмотренный Правилами безопасности, в силу противоречивости принципов, заложенных в основе их действия. Поэтому разработка и совершенствование акустического ультразвукового способа измерения скоростей воздушных потоков и новых средств его реализации являются актуальной научной задачей.

Методы расчета аэродинамических параметров вентиляционных систем угольных шахт базируются на классической теории механики сплошных сред.

На практике оказывается, что известные обстоятельства – недостаточность сечения выработок, чрезмерные аэродинамические сопротивления элементов сети выработок, наличие диагональных соединений, утечек и ограниченные возможности вентиляторов приводят к необходимости периодического, а иногда и непрерывного контроля скоростей (расходов) вентиляционных потоков.

В настоящее время существует главная проблема – правильность установки измерительной головки датчика скорости движения воздуха, а также его аэродинамическое моделирование, ведь неправильная установка прибора ведет к неправильным показаниям. Для исключения этого выполняется моделирование в системах конечных элементов *Ansys* и *Femlab*.

Для моделирования использовались следующие ситуации: "нормальное" положение измерительной головки при различных скоростях воздушного потока; положение измерительной головки под разными углами при различных скоростях воздушного потока. В ходе моделирования были сделаны следующие выводы. При положении измерительной головки до 15 градусов относительно воздушного потока результаты потока практически не меняются до скорости движения воздушного потока 6 м/с, при скоростях выше этой наблюдаются завихрения, которые сильно искажают результат прибора (рис. 1, 2).

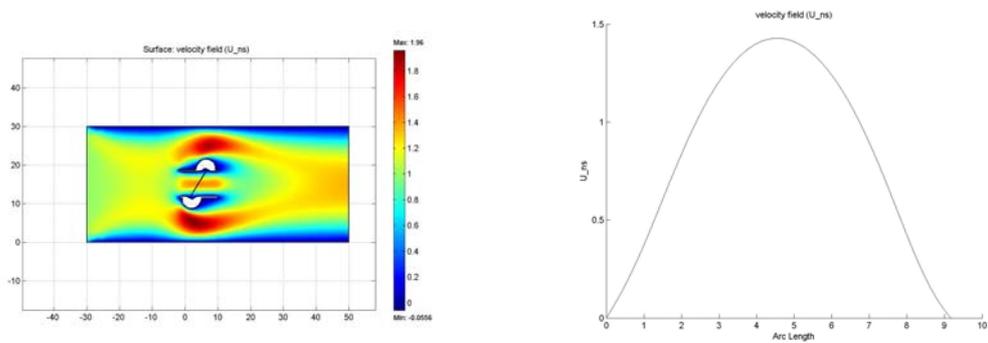
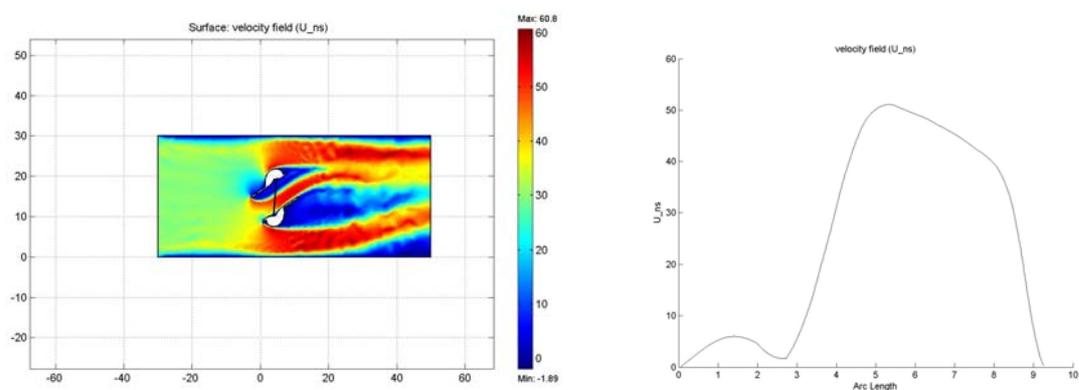


Рис. 1. Измерительная головка датчика скорости движения воздуха и график распределения скоростей воздушного потока между измерительными элементами. Угол измерительной головки – 0° к воздушному потоку



а

б

Рис. 2. Положение измерительной головки под углом 30° к воздушному потоку, видимые завихрения воздуха (а); график распределения скорости воздуха между чувствительными элементами (б)

В настоящее время идет модернизация измерительной головки датчика скорости движения воздуха, позволяющая увеличить углы установки измерительной головки и скорость воздуха, при которой наблюдается сильное завихрение.