

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ**

Гриценко Н.И., магистрант, Шабаев О.Е., доцент,  
Донецкий национальный технический университет

Тенденции развития угледобывающей отрасли нашего региона влекут за собой не только усовершенствование добычного и проходческого оборудования, но и требуют современного взгляда на стационарные установки угледобывающих предприятий, т.к. условия залегания полезного ископаемого вынуждают разрабатывать горизонты на глубине более тысячи метров. Вентиляторные установки главного проветривания на базе центробежных вентиляторов морально устарели и не способны обеспечивать потребность постоянно увеличивающейся сети современных шахт. Требования к вентиляторным установкам главного проветривания для шахт опасных по внезапному выбросу газа и пыли регламентируют выбор вентиляторов с 20% аварийным запасом производительности и давления с неизменным КПД. Эти значения, как правило, лежат у самой верхней границы области применения. Это говорит о несовершенстве аэродинамических схем вентиляторов.

Очевидно, что существующий ряд шахтных вентиляторов, находящихся в производстве, не вполне соответствует современным требованиям угольной отрасли, как по густоте (количеству) типоразмеров, так и по экономичности. Прежде всего это относится к центробежным машинам, реальный статический КПД которых в лучшем случае не превысит 77-78%, тогда как максимальное его значение, достигающее 85%, располагается вне зоны выбора вентилятора.

С этой точки зрения осевые вентиляторы являются более приемлемым вариантом, поскольку верхняя граница их выбора проходит через точку максимального статического КПД (82%), а сама зона выбора имеет существенно большую площадь благодаря лучшим регулировочным качествам осевых машин. Однако, по причине низкого давления (за исключением вентилятора высокого давления - В0Д30М2 и вентилятора среднего давления - В021П) область применения существующих осевых вентиляторов

ограничена. Тем не менее, сравнение аэродинамических характеристик состоящих в производстве центробежных вентиляторов с характеристиками современных осевых вентиляторов зарубежного производства показывает, что параметры одностороннего центробежного вентилятора ВЦ-31.5М2 и двухстороннего ВЦД-31.5М2 полностью реализуются применением одноступенчатых вентиляторов с частотой вращения ротора 1500об/мин и диаметром 2-2.1 и 2.25-2.4м соответственно, а вентилятору ВЦД-47У по аэродинамическим параметрам соответствует осевой одноступенчатый вентилятор с синхронной частотой вращения 1000об/мин и диаметром рабочего колеса 2.9-3.0 метров.

Следует отметить, что ранее проводились работы по повышению технического уровня осевых вентиляторов путем перехода к одноступенчатому исполнению с повышением окружной скорости и применением специальных высоконагруженных аэродинамических схем. Так, НИИГМ им. М.М. Федорова было разработано "Техническое задание" на ряд таких вентиляторов (серии ВОА) из 4-х типоразмеров (1.5, 2.1, 3.0 и 4.0м), а институтом Донгипроуглемаш разработана техническая документация на представительский образец ряда - вентилятор ВОАЗОАК. Конструкцией вентилятора предусматривалось наличие реечного механизма, обеспечивающего одновременный поворот рабочих лопаток на угол до 140° для эффективного реверсирования воздушной струи. Однако, проект не был реализован по ряду причин и, прежде всего, из-за относительной сложности конструкции механизма регулирования и сомнительной надежности.

Для решения сложившейся проблемы необходимо выполнить комплекс научно - исследовательских и опытно-конструкторских работ, основными задачами которого являются:

- создание специальной высоконапорной аэродинамической схемы;
- построение базовой конструктивной схемы вентиляторов;
- оптимизация конструкции роторной группы и лопаточной системы вентиляторов методами конечно-элементного прочностного и резонансного анализа;
- проектирование рациональной технологической схемы и конструктивного исполнения компактных реверсивных

установок для серии новых вентиляторов главного проветривания.

Силами КБ «Аэровент» была создана высокоэффективная универсальная схема «AV40-60». Сложность научно-технической задачи, которая решалась этой разработкой, была связана, главным образом, с необходимостью получения аэродинамических характеристик одноступенчатого вентилятора (с повышенной окружной скоростью), близких к характеристикам двухступенчатой машины, что потребовало принятия сочетания безразмерных расчётных параметров лопаточной системы за пределами исследованной для осевых ступеней области.

Максимальная окружная скорость вращения роторов центробежных машин - около 125 м/с, что связано с их прочностными характеристиками. Увеличение окружных скоростей роторов осевых вентиляторов до 170 м/с возможно из-за их меньшей массы, однако, требуется провести работу по оптимизации конструкции роторной группы и лопаточной системы вентиляторов методами конечно-элементного прочностного и резонансного анализа.

