

Марьенко В.Н., аспирант

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

ВИБРАЦИЯ В ОПОРНЫХ УЗЛАХ ШАХТНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ ГЛАВНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ

Основным средством, обеспечивающим нормальные атмосферные условия в горных выработках, являются вентиляционные установки главного проветривания, обслуживающие всю шахту или её часть (крыло, блок, панель), а также установки, которые обеспечивают проветривание шахт в период строительства после сбойки стволов.

Несмотря на контроль состояния вентиляторной техники, а также осуществление технического обслуживания и ремонтов вентиляторов, при их эксплуатации по различным причинам, связанным с неисправностями, возникающими из-за *внешних и внутренних факторов*, могут возникать отказы.

Анализ физических причин и механизма отказов является одной из предпосылок создания высоконадежных вентиляторов главного проветривания шахт и повышения безопасности эксплуатации и контроля состояния уже существующих. Для вентиляторов характерны следующие причины отказов, связанных с вибрацией:

- накопление повреждений в элементах конструкции;
- превышение воздействующей нагрузки несущей способности элемента;
- флуктуация параметров системы, вызванная механическими колебаниями;
- параметрический резонанс и другие параметрические явления;
- высокий уровень виброшумов, вызывающий сбой и др.

Как показывает опыт эксплуатации вентиляторной техники, изучение статистического материала, а также их анализ, активные детали этих машин выходят из строя, главным образом, в результате аварийных поломок, а базовые обычно по своей долговечности превосходят вентилятор в целом [1].

Поскольку основную функцию в работе вентиляторов главного проветривания выполняют роторы, они склонны к механической вибрации и являются главным её источником. Большинство неисправностей характеризуются прямой передачей энергии вращения ротора в вибрационную энергию, которая в дальнейшем передается раме, корпусам подшипников, фундаменту.

Вторая наиболее часто встречаемая неисправность роторных машин – расцентровка сопрягаемых роторов. Расцентровка вызывает радиальную силу, которая прижимает ротор к одной стороне. Под действием радиальной силы ротор начинает смещаться со своей первоначальной позиции, при этом достигается максимальный эксцентриситет в подшипниках и уплотнениях. Это может привести к изгибу и вращению по дуге, что в свою очередь приведет к разрушению подшипников и подшипниковых опор в целом.

Обычно срок службы шахтных вентиляторов главного проветривания определяется сроком эксплуатации подшипникового узла (хотя расчетная долговечность подшипникового узла превышает 10-15 лет, он является одним из наименее надежных элементов), от надежности которого во многом зависит безаварийная работа всего вентилятора. На долю подшипниковых узлов приходится свыше 50% всех аварийных ситуаций, причем большинство из них относится к подшипниковым опорам, имеющимся на валах роторов [2].

Вибрация и разрушения подшипников, а в целом, и самих подшипниковых опор в большинстве своем происходит из-за возникновения *местного дисбаланса*. Это происходит из-за вовлеченных во вращательное движение неплотно смонтированных под-

шипников. Так как они могут начать вращаться, что приведет к так называемому процессу «волочения» за вращаемым валом.

Данным причинам возникновения такого рода вибрации уделяют достаточно большое внимание, разрабатывают новые методики диагностирования и усовершенствуют оборудование. Например, для устранения возможности расцентровки вала агрегата с валом электродвигателя проводят неоднократную юстировку обеих валов. Так как проводимая на заводе-изготовителе юстировка по соосности, на месте установки вентилятора может быть нарушена, например, из-за неровностей пола.

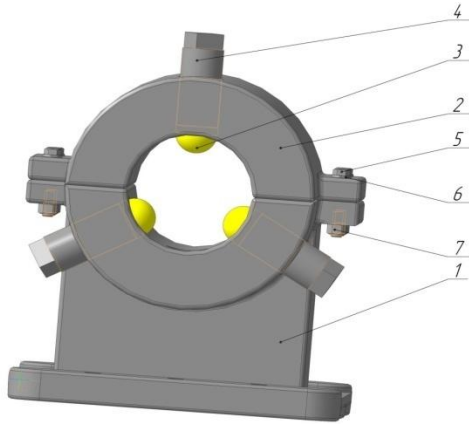


Рисунок 1 – Подшипниковая опора

Для осуществления более точной регулировки и уменьшения вероятности выхода из строя подшипниковой опоры предлагается внедрение регулируемой подшипниковой опоры [3]. Подшипниковая опора (рис.1) включает в себя корпус 1, на котором смонтировано крышку 2, внутри которых расположено вал агрегата, где в месте контакта со сферами 3 выполнено канавку трапецевидальной формы. По периметру под равными углами расположены технические отверстия с резьбой. Каждое из которых оснащено упорным винтом 4 с контактной конической поверхностью в торце, в месте между упорным винтом 4 и валом агрегата расположены самоустанавливающиеся

сферические опоры (шарики) 3, которые имеют возможность радиально перемещать вал при помощи осевой подачи винтов 4. Это в свою очередь позволяет выполнять регулировку соосности опор валов практически любой длины, за счет того, что корпус 1 выполнен разъемным. Канавка в месте соприкосновения шариков 3 с валом, дает возможность противодействовать осевому перемещению ротора в обоих направлениях.

Выводы. Выполненный анализ причин возникновения вибрации в процессе работы шахтных вентиляторов главного проветривания показал, что основными источниками вибрации являются дисбаланс и нарушение соосности сопрягаемых валов.

Для повышения срока службы роторных машин и минимизации вероятности возникновения вибрации автором предлагается применение регулируемой подшипниковой опоры, что позволит выполнять центровку сопрягаемых роторов, а также регулировку соосного расположения опорных элементов вала ротора как перед вводом его в эксплуатацию, так и в процессе работы. Также практически устранил возможность возникновения местного дисбаланса в опорных элементах, вызванным в следствии «волочения» внутренней обоймы подшипника за вращаемым валом.

Список литературы

1. Демочко С.И., Кузнецов А.В., Паршинцев В.П. Неисправности шахтных вентиляторных установок главного проветривания: Справочное пособие. – М.: Недра, 1990. – 188с.
2. Грядущая В.В. Оценка эксплуатационной надежности шахтных вентиляторов главного проветривания: Автореферат канд. техн. наук / Государственное высшее учебное заведение «Донецкий национальный технический университет». – Донецк, 2010. – 34с.
3. Патент № 64617 Украина, МПК E21C 50/00. Підшипникова опора / К.А. Зіборов, Г.К. Ванжа, В.М. Мар'єнко (Україна); Опубл. 10.11.2011, бюл №21// Промислова власність – 2003 . – 2 с.