

Таким образом, для поглощения колебаний двухмассовой системы достаточно присоединить к ведущей массе третью массу m_3 и жесткость соединительного звена c_3 .

Соотношение c_3 , m_3 и частоты вынужденных колебаний ω должно быть

$$\omega = \sqrt{\frac{c_3}{m_3}}, \quad (24)$$

т. е. подвижная щека с передней распорной плитой и есть третье звено с массой m_3 и жесткостью c_3 в щековой дробилке с простым движением подвижной щеки.

Вывод. Щековая дробилка с простым качанием подвижной щеки, кроме существующих преимуществ [3], по своей конструкции, с точки зрения динамики, является более совершенной машиной, чем дробилка со сложным качанием щеки. Кроме того, из выражения (23) следует, что уменьшению колебаний способствует также увеличение жесткости C_2 и массы m_3 . На практике это означает, что при необходимости можно увеличить жесткость передней распорной плиты и массу подвижной дробящей плиты.

Локализация крутильных колебаний рассмотрена в работе [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванченко Ф.К., Красношапка В.А. Динамика металлургических машин. – М: Металлургия, 1983. – С. 295.
2. Комаров М.С. Динамика механизмов и машин. М.: Машиностроение, 1969, – 296 с.
3. Клушанцев Б.В., Косарев А.И., Музеймек В.А. Дробилки. Конструкция, расчет, особенности эксплуатации. М.: Машиностроение, 1990. – 320 с.
4. Кузбаков Ж.И. Снижение динамических нагрузок на станину щековой дробилки при дроблении высокопрочных материалов. / Материалы международной научно-практической конференции. Комплексная переработка минерального сырья. Караганда, 2008. 25-26 сентября, С. 228-234

УДК.622.23.05

ПРОБЛЕМЫ СООСНОСТИ ПОДШИПНИКОВЫХ ОПОР ДЛИННОМЕРНЫХ ВАЛОВ ШАХТНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ ГЛАВНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ

В.Н. Марьенко, аспирант кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства Государственного высшего учебного заведения «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: vados.v-ma@ya.ru

Аннотация. В работе проведено теоретическое исследование влияния несоосного расположения подшипниковых опор на работу длинномерных валов шахтных вентиляторов главного проветривания

Ключевые слова: вентилятор, опора, вал, дисбаланс.

PROBLEMS OF COAXIALITY BEARING SUPPORTS LONG OF MINE SHAFT MAIN FANS

V. Maryenko, Postgraduate, Department of Automobiles and Automobile Economy
State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine,
e-mail: vados.v-ma@ya.ru

Abstract. In this paper, performed a theoretical analysis study of the influence of alignment location of bearing supports for work long shafts mine of main ventilation fans

Keywords: fan, reliance, shaft, imbalance.

Введение. В горной промышленности широкое применение находят роторные машины, основным узлом которых, являются валы большой длины, работающие на высоких оборотах (осевые и радиальные (центробежные) вентиляторы). Соосное расположение опорных узлов вала затруднено из-за конструктивных особенностей (опоры разнесены на большом расстоянии). В результате не корректного монтажа в процессе эксплуатации происходит разбалансирование ротора, что приводит к неуравновешенности (дисбалансу) вращающихся масс.

Существуют различные способы устранения дисбаланса: высверливание отверстий, наклеивание грузиков, наваривание металла и др., но при этом причина неуравновешенности не устраняется при 2-ух опорной конструкции длинномерных роторов. Балансирование имеет смысл только в том случае, когда опоры расположены строго соосно. Чего добиться очень сложно в виду наличия конструктивных особенностей расположения основания подшипниковых опор. Это приводит к дисбалансу вращательного элемента непосредственно после монтажа.

Цель работы. Провести анализ влияния несоосности подшипниковых опор относительно друг друга при двух опорной компоновки на работу длинномерных валов шахтных вентиляторов главного проветривания.

Материал и результаты исследований. В результате установки вала ротора в несоосно расположенные подшипниковые опоры, происходит изменение расположения центра масс по всей длине вала, что приводит к

не совпадению геометрической оси 1 вращения вала по отношению к действительной 2 в различных плоскостях (рис. 1).

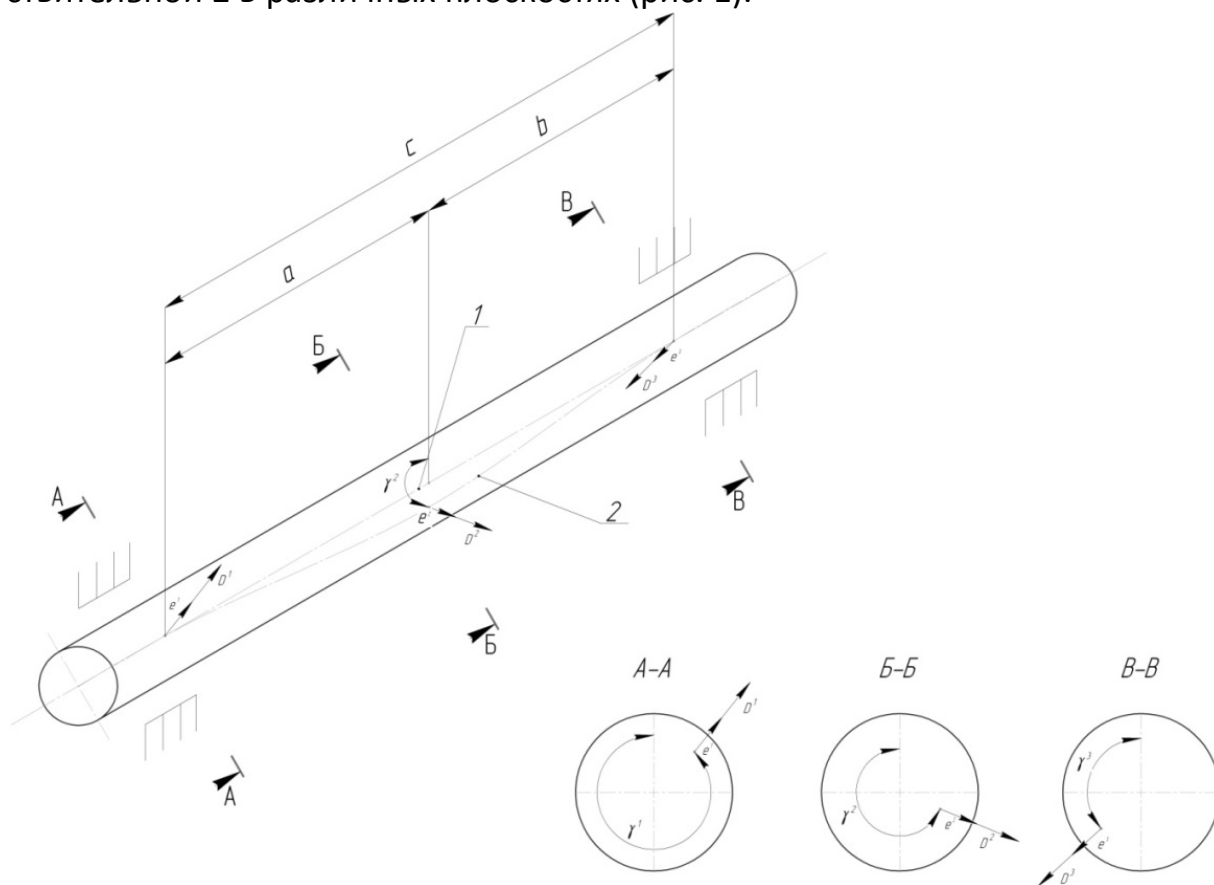


Рисунок. 1 – Схема неуравновешенностей вала ротора

Т. е., при монтаже вала в заведомо не соосно расположенные подшипниковые опоры, по всей его длине в различных местах сечения изменятся координаты расположения центра масс. Что влечет за собой повышенную нагрузку на подшипниковые опоры и вызывает увеличение напряжения в самом вале ротора.

Появление современных информационных технологий и быстродействующих вычислительных машин, предоставляет возможность, используя при решении поставленных задач методы компьютерного моделирования значительно сократить трудозатраты на моделирование тех или иных ситуаций в процессе работы элементов ротора.

Для подтверждения теоретических аспектов авторами была построена трехмерная модель вала в программном продукте «Компас», которая экспортировалась в программный пакет «APM WinMachine», где было проведено расчетное сравнение двух случаев. Первый случай – сбалансированный вал устанавливался в несоосные опоры; второй – установка сба-

лансированного вала в соосно расположенные опоры. На рисунке 2 и 3 приведены результаты сравнительного расчета.

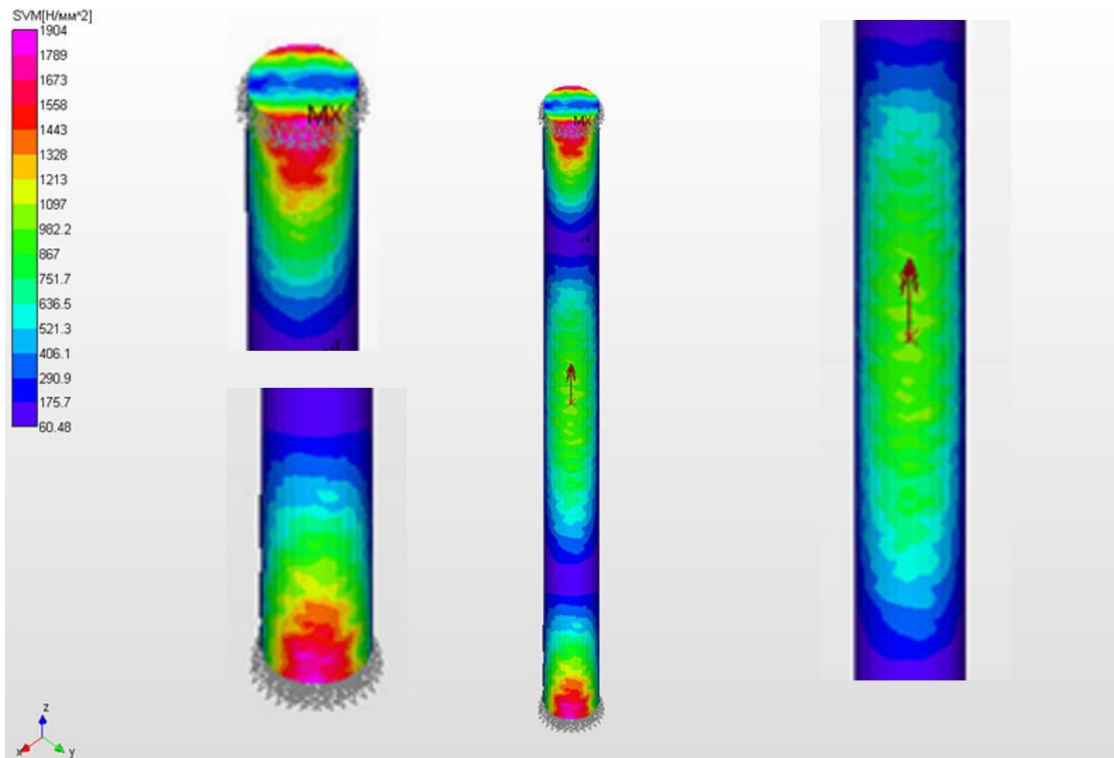


Рисунок. 2 – Картограмма полных напряжений в результате несоосности двух опор

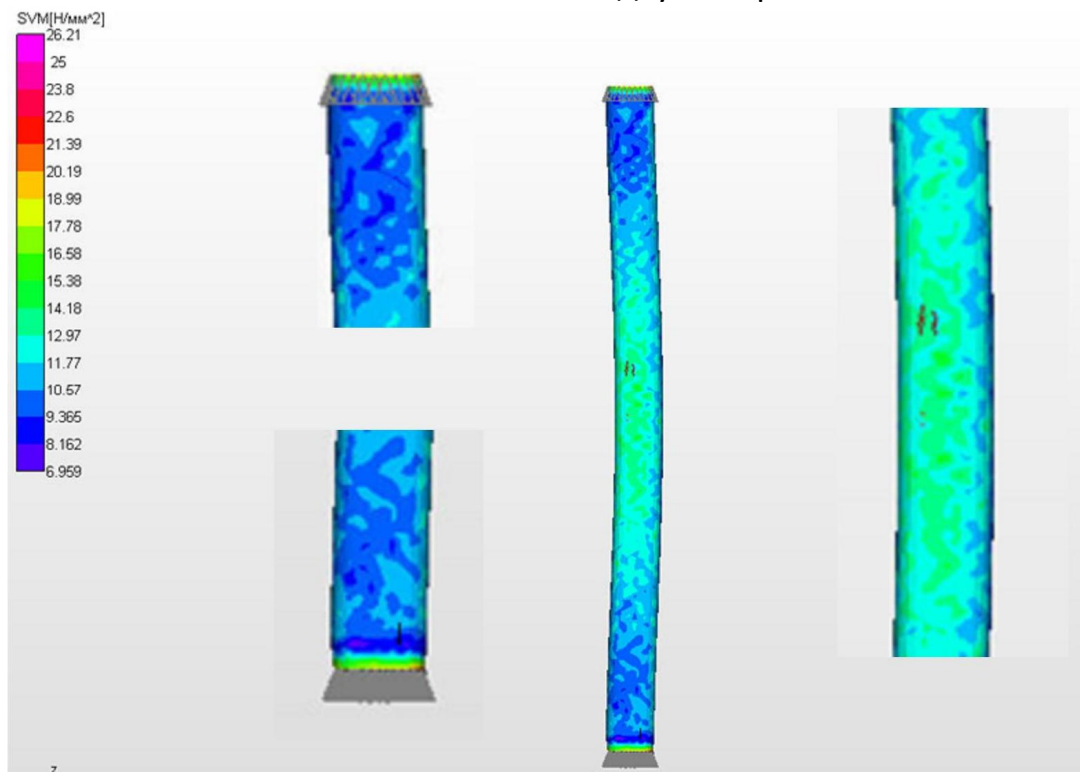


Рисунок. 3 – Картограмма полных напряжений в результате соосности двух опор

Вывод. На основании анализа влияния несоосности подшипниковых опор относительно друг друга, при двух опорной компоновки, на работу длинномерных валов шахтных вентиляторов главного проветривания, установлено, что концентраторы напряжений, которые располагаются в местах установки подшипниковых опор, а также центральном сечении вала увеличивают свое значение с максимального $26,21 \text{ Н/мм}^2$ до 1904 Н/мм^2 .

В результате, чего для предотвращения дисбаланса в процессе монтажа и работы шахтных вентиляторов главного проветривания, снижения величины концентраторов напряжения, а также повышения срока службы роторных машин, необходимо:

- выполнять юстировку подшипниковых опор по соосности не только непосредственно перед вводом в эксплуатацию, а и периодически повторять её в процессе работы;

- выполнять регулировку соосного расположения опорных элементов вала с помощью регулируемой опоры, что позволит упростить обслуживание шахтного вентилятора главного проветривания в процессе эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивановский И.Г. Шахтные вентиляторы: Учеб. пособие. — Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2003. — 196 с.
2. Шилов П. М., - 2-е изд. перераб. и доп.: Технология производства и ремонт горных машин, — К.: Высшая школа, 1986. — С. 294-314.
3. Яценко В.А. Дисбаланс как одна из причин вибрации роторов шахтных стационарных машин // «Гірничя-електромеханіка»: Сб. научн. тр. Донецкого национального технического университета. — Вып.17(157) — Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2009. — С. 284-291
4. Ковалевская В.И., Бабак Г.А., Пак В.В. Шахтные центробежные вентиляторы. — М.: Недра, 1976. — 191 с.
5. Демочко С.И., Кузнецов А.В., Паршинцев В.П. Неисправности шахтных вентиляторных установок главного проветривания: Справочное пособие. — М.: Недра, 1990. — 188 с.
6. Определение фактических показателей надежности вентиляторов ВОД-30М и ВОД-50: отчет о НИР/ВНИИГМ им. М.М. Федорова. — Инв. №1240 эр. — Донецк, 1986. — 45 с.
7. Шахтные вентиляторы главного проветривания типа ВЦД-32, ВРЦД-4,5, ВОД-21 и ВЦ-25 (оценка эксплуатационной надежности): отчет о НИР/Донгипроуглемаш. — Инв. №А/4303. — Донецк, 1976. — 153 с.
8. Грядущая В.В. Оценка эксплуатационной надежности шахтных вентиляторов главного проветривания: Диссертация канд. техн. наук / Государственное высшее

учебное заведение «Донецкий национальный технический университет». – Донецк, 2010. – 34 с.

9. Пат. 64617 Украина, МПК Е 21 С 50/00. Підшипникова опора: Пат. 64617 Україна МПК Е 21 С 50/00 К.А. Зіборов, Г.К. Ванжа, В.М. Мар'єнко (Україна); ДВНЗ «НГУ», – № u 2011 05154; Заявл. 22.04.2011, Бюл. №21. – 2 с.

УДК 620.179

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ

Е.Г. Науменко, старший преподаватель кафедры строительной, теоретической и прикладной механики

Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: elena_naumenko71@mail.ru

Аннотация. В статье приведены примеры различных материалов для износостойких покрытий, которые используются для определенных условий эксплуатации. Даны рекомендации по выбору состава многослойного покрытия.

Ключевые слова: адгезия, абразивный износ, износостойкость.

PERFORMANCE PROPERTIES OF WEARPROOF COATINGS

O. Naumenko, senior lecturer, Department of Structural, Engineering and Applied Mechanics

State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: elena_naumenko71@mail.ru

Abstract. The article provides examples of different materials for wearproof coatings which have been used in several operating conditions. Recommendations about multilayer coating structures are given.

Keywords: adhesion, abrasive wear, wearproofness.

Введение. Важным резервом существенного повышения износостойкости, эксплуатационной надежности инструментов и технологической оснастки является нанесение тонких износостойких пленок на основе нитридов и карбидов переходных металлов.

Разработанный в середине 70-х годов XX века специалистами Харьковского физико-технического института метод поверхностного упрочнения путем конденсации вещества в вакууме в условиях ионной бомбардировки, как показывает практика, не нашел должного применения в промышленности. Основными причинами такой ситуации являются следующие: