

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  $\omega$  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](mailto: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](mailto: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).

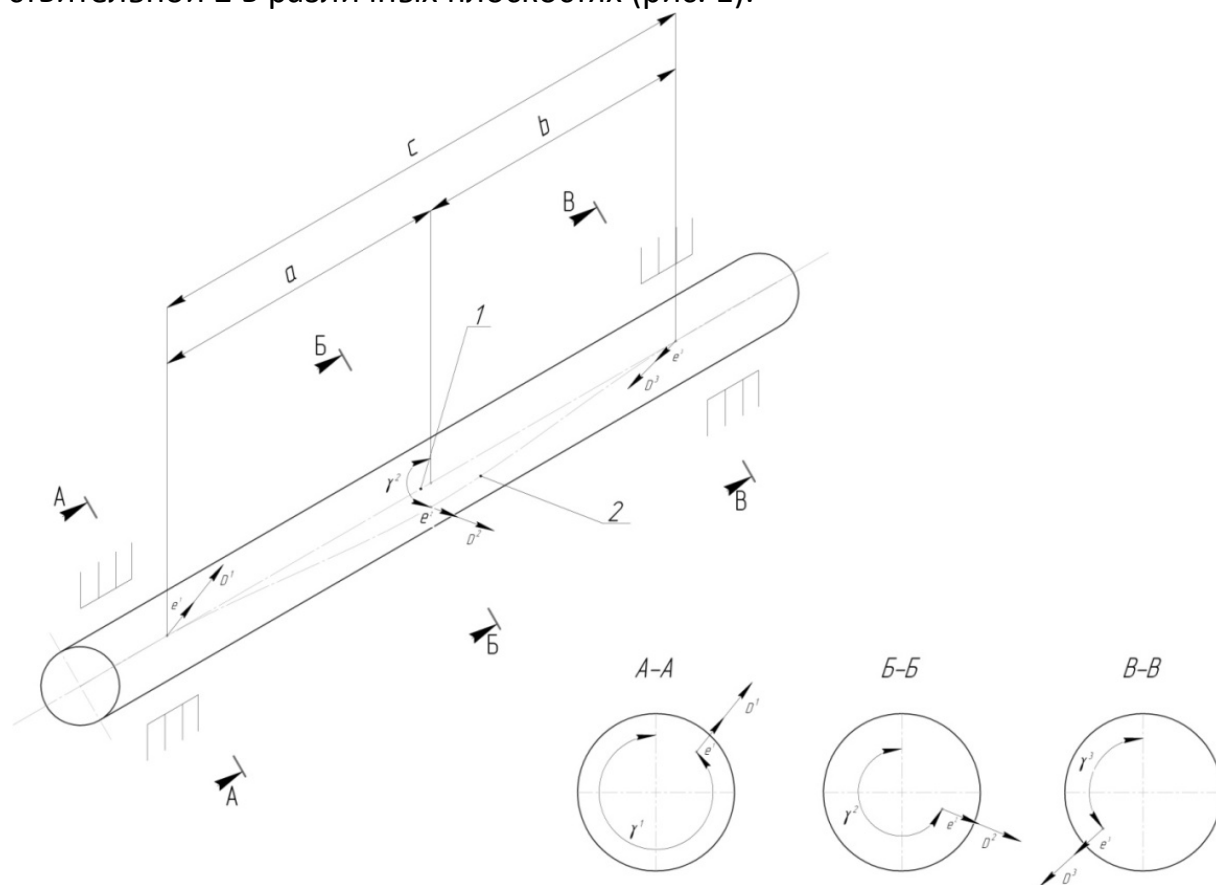


Рисунок. 1 – Схема неуравновешенностей вала ротора

Т. е., при монтаже вала в заведомо не соосно расположенные подшипниковые опоры, по всей его длине в различных местах сечения изменятся координаты расположение 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.

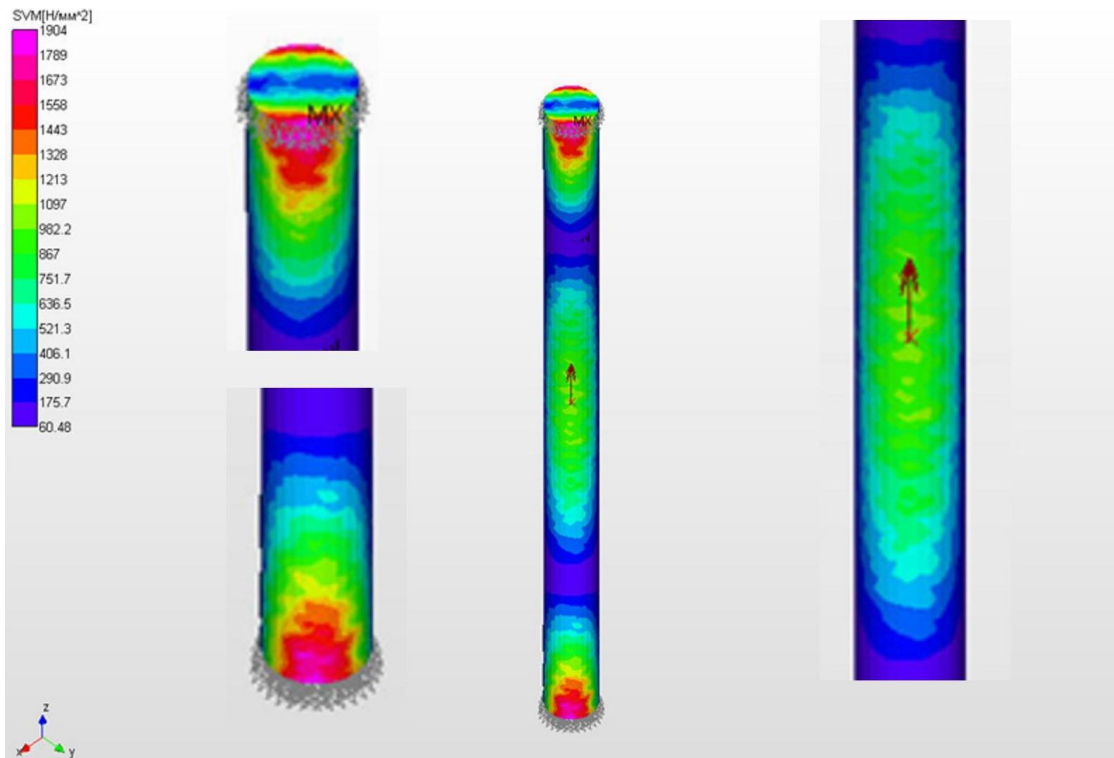


Рисунок. 2 – Картограмма полных напряжений в результате несоосности двух опор

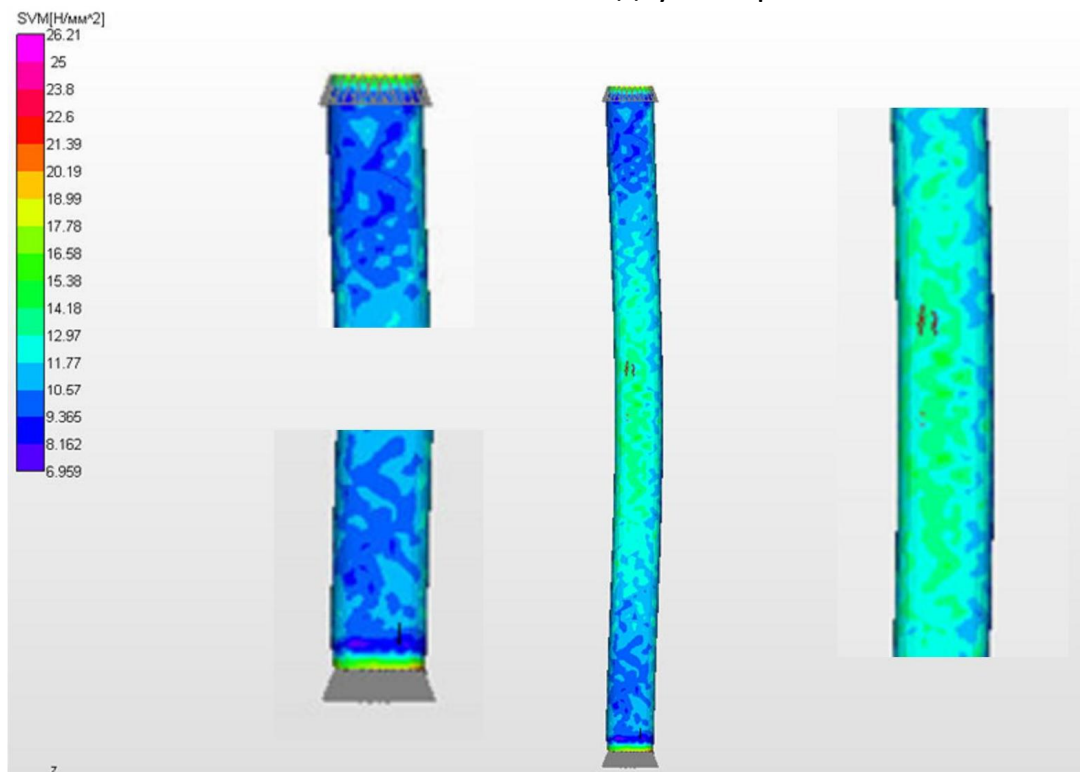


Рисунок. 3 – Картограмма полных напряжений в результате соосности двух опор

**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  $1904 \text{ Н/мм}^2$ .

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](mailto: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](mailto: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: