

АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ТОЧКИ ВАЛКА, УСТАНОВЛЕННОГО НА ЭКСЦЕНТРИКОВОМ ВАЛЕ ВИБРОВАЛКОВОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ

Введение. Известно большое количество самых разнообразных измельчительных машин [1], однако это многообразие является следствием как их технологического несовершенства, так и недостаточно реализованных потенциалов развития. Вибрационные машины находят применение в различных сферах горного производства.

Внедрение вибротехники в горно-рудной промышленности осуществляется достаточно высокими темпами, так как существующие средства механизации оказались неконкурентоспособными с новой вибрационной техникой [2; 3].

Вибровалковый измельчитель относится к группе кинематических вибрационных машин, т. е. таких машин, у которых ведущее звено имеет вполне определенное абсолютное или относительное движение, зависящее только от геометрических размеров ведущего механизма.

Основная часть. Агрегаты с эксцентриковым приводом наиболее эффективны в низкочастотных колебательных системах. Он создает большие возмущающие усилия при невысоких частотах колебаний.

В данной работе представлен анализ движения эксцентрикового вала с валком вибровалкового измельчителя (рисунок 1).

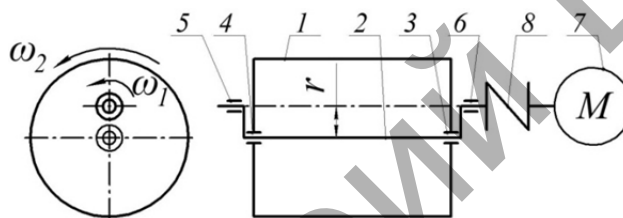


Рисунок 1 — Схема эксцентрикового вала вибровалкового измельчителя

Валок 1 вибровалкового измельчителя установлен на эксцентриковый вал 2 в соответствующих опорах валка 3, 4 посредством цапф 5, 6. Привод валка 1 осуществляется от электродвигателя 7 через муфту 8. Эксцентриковый вал 2 устанавливается в опорах 5, 6 с эксцентриситетом r относительно центральной оси подвижного валка 1 [4].

Для определения оптимальных конструктивно-технологических параметров измельчителя необходимо провести теоретический анализ движения точек валка.

Совместим неподвижную систему координат XOY с осью эксцентрикового вала — центром колебаний (рисунок 2), а подвижную систему $X_1O_1Y_1$ — с осью подшипника валка, совершающего плоскопараллельное движение.

Рассмотрим перемещение точки окружности валка (точка M_0). В процессе работы валок совершает сложное движение, состоящее из переносно-поступательного относительно системы $X_1O_1Y_1$ и вращательного по отношению к ней же, а также вращательного движения по отношению к системе XOY .

Эксцентриковый вал вращается с постоянной угловой скоростью ω_1 .

Будем считать, что в первом приближении валок находится в постоянном контакте с измельчаемым материалом. Наложим на него условие постоянного вращательного движения с угловой скоростью ω_2 .

Обрабатываемый материал может постоянно находиться в контакте с валком измельчителя, но этот контакт может также периодически теряться. Отрыв от рабочей поверхности может происходить вследствие того, что связь измельчаемого материала с валком является неудерживающей [2].

Запишем уравнение движения точки M_0 в проекциях на оси координат XOY :

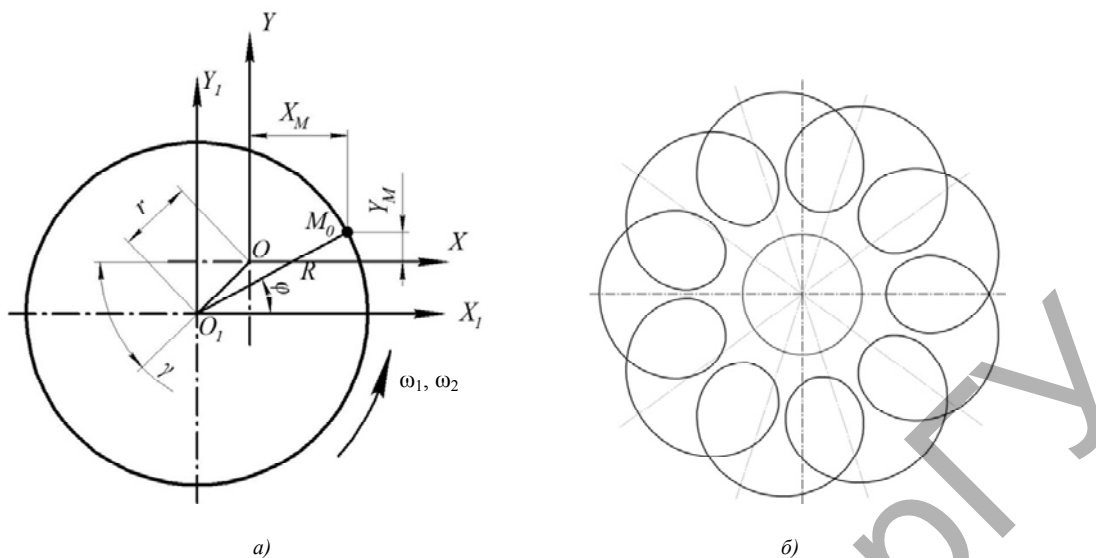
$$X_M = R \cos \varphi - r \cos \gamma; \quad Y_M = R \sin \varphi - r \sin \gamma, \quad (1)$$

где R — радиус валка, м;

r — эксцентриситет, м;

φ — угол поворота валка относительно системы координат $X_1O_1Y_1$, °;

γ — угол поворота эксцентрикового вала относительно системы координат XOY , °.



a — введение систем координат для анализа движения точки; *б* — траектория движения точки вибровалка

Рисунок 2 — Анализ движения точки вибровалка

Представляет интерес получение траектории движения валка по отдельности в координатах X и Y (рисунок 3).

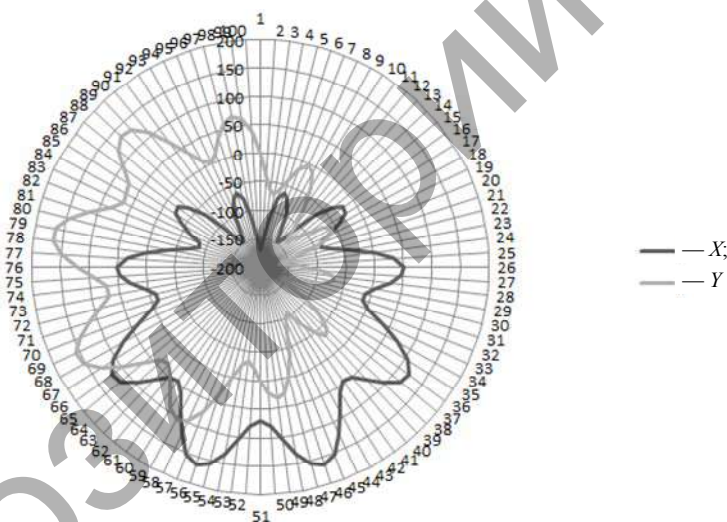


Рисунок 3 — График траектории движения в координатах X и Y

Получив графики движения точек валка в различные моменты времени, можно определить значение межвалкового пространства и сил, действующих на разрушаемую частицу в этот момент.

Заключение. Совмещение вибрационного и вращательного движения валка вибровалкового измельчителя описывается уравнениями движения (1).

По полученным уравнениям движения точки валка I можно рассчитать динамические нагрузки, приходящиеся на узлы и механизмы измельчителя, в том числе на подшипниковые узлы.

Полученные выводы и разработанные уравнениями движения точки валка, расположенного на эксцентриковом валу вибровалкового измельчителя I , могут стать основой для создания метода инженерного расчета вибрационных машин подобного типа.

Список цитируемых источников

1. Технологические аппараты адаптивного действия / Л. А. Сиваченко [и др.] — Минск : Издат. центр БГУ, 2008. — 375 с.
2. Гончаревич, И. Ф. Вибротехника в горном производстве / И. Ф. Гончаревич. — М. : Недра, 1992. — 319 с.
3. Богданов, В. С. Процессы в производстве строительных материалов / В. С. Богданов, А. С. Ильин, И. А. Семикопенко. — Белгород : Велита, 2007. — 512 с.
4. Сиваченко, Л. А. Вибровалковый измельчитель и основы его проектирования / Л. А. Сиваченко, И. А. Богданович, Л. Л. Сотник // Современные технологии и методы расчетов в строительстве : сб. науч. тр. — Луцк : Вежа-Друк, 2016. — Вып. 5. — С. 32—39.

УДК 621.54

Р. Н. Шухно, Т. Я. Богданова

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПНЕВМООБОРУДОВАНИЯ СТАНКА ПО ШТАМПОВКЕ НА ЭЛЕМЕНТАХ ОХЛАЖДЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Введение. В настоящее время наиболее эффективным решением проблемы обновления станочного парка является его модернизация, позволяющая сократить сроки обновления и сэкономить финансовые ресурсы. Оснащение станков в процессе их модернизации новейшими системами пневмоавтоматики позволит при низких затратах получить оборудование, отвечающее технологическим требованиям, на ближайшие 10—12 лет. Затраты на модернизацию составляют в среднем около 50% от стоимости нового оборудования при обеспечении тех же функциональных и технологических возможностей и в строгом соответствии с требованием предприятия-заказчика.

Основная часть. Модернизация станка заключается в усовершенствовании пневмооборудования. Изначально на станке распределители устанавливались индивидуально. Установка пневмоостровов позволяет совместить в одном узле пневматику и электрическую часть с подключением модулей входов. Это приводит к беспроводной системе разводки электрической части.

Пневмооборудование автомата штамповки на элементах охлаждения нагревательных элементов предназначено для осуществления управления исполнительными механизмами путём преобразования потенциальной энергии сжатого воздуха в механическую энергию движения. Пневмооборудование включает в себя также пневмосвязи между пневмоцилиндрами и пневмоаппаратами. Пневмооборудование автомата штамповки на элементах ограждения нагревательных элементов комплектуется пневмоаппаратурой фирмы «SMC».

Пневмооборудование автомата состоит из модулей подготовки воздуха (рисунок 1) и пневмоостровов с модулями входов.

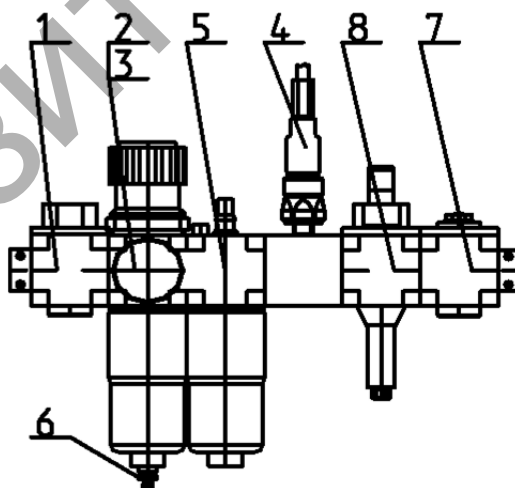


Рисунок 1 — Модуль подготовки воздуха

Модуль подготовки воздуха служит для подачи и сброса воздуха в системе управления и состоит из следующих деталей:

- а) пневмовыключателя 1, служащего для подачи и удаления воздуха из пневмосистемы;