

зернистости круга; k_K - коэффициент концентрации зерен; r - радиус стружки; γ - удельный вес материала стружки; k_r - коэффициент, равный отношению времени перемещения стружки под действием магнитно-движущей силы к времени резания единичным зерном круга.

Подставляя определить скорость удаления продуктов эрозии из зоны резания и влияние магнитной индукции на производительность процесса.

Исследования производились при различных технологических режимах на экспериментальной установке на базе горизонтально-фрезерного станка модели НГФ-100.

В качестве инструмента применялся абразивный токопроводящий круг ПП250×25×32-5С25СТ6КАЛ. Образцами служили кольца напыленные порошком СР-4.

Список использованных источников

1. Дмитриченко Э.И., Кульгейко М.П., Дмитриченко Е.Э. Особенности формирования микрогеометрии поверхности при магнитно-электрическом шлифовании.// *Материалы. Технологии. Инструменты* - Гомель: ИММС НАНБ, №3, 2000. - 74 с.
2. Дмитриченко Э.И., Кульгейко М.П., Дмитриченко Е.Э., К вопросу о механизме разрушения обрабатываемой поверхности при магнитно-электрическом шлифовании// *5 НТК проф.- препод. состава, под ред. М.В. Голуба.* – Брест, БПИ, Ч.1, 1998. – 54 с.4.
3. Нерода М.В. Дмитриченко Э.И. Влияние электромагнитной силы на выброс продуктов шлифования *Содружество наук. Барановичи-2005: Материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, Барановичи, 22 февраля 2005 г.: В 2 ч. Ч.2 / Редкол.: В.И. Кочурко (гл. ред.) и др.–Барановичи: УО «БарГУ», 2005. – 438 с.*

УДК 534.833.524.2

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАШИН

*Е.М. Афонина, С.С. Лалаева, А.В. Костылева,
Б.С. Сажин, О.С. Кочетов*

*Московский государственный текстильный университет
им. А.Н. Косыгина, Россия*

Основными преимуществами пневматических виброизоляторов являются: низкая собственная частота колебаний, высокая эффективность виброизоляции и возможность поддержания постоянного уровня оборудования относительно фундамента за счет наличия обратной связи по перемещению.

По результатам многих исследователей выявлено, что при установке текстильного оборудования на пневматические виброизоляторы снижаются динамические нагрузки на перекрытие и в ряд механизмов станка. Так например, при установке ткацкого станка типа АТПР на пневматические виброизоляторы кроме снижения динамических нагрузок в ряде механизмов станка уменьшается также и мощность, потребляемая электродвигателем.

На рис.1 представлена конструктивная схема пневматической виброизолирующей системы [1]. Пневмовиброизолятор состоит из корпуса 1, крышки 2, перегородки 3, в которой выполнен межкамерный дроссель 4. Эластичная диафрагма 5 с крышкой

образуют рабочую камеру, а под перегородкой 3 расположена полость демпферной камеры, образованной корпусом 1. Межкамерный дроссель 4 соединяет рабочую и демпферную камеры посредством дроссельного отверстия, размеры которого определяют демпфирование в системе.

Рычаг обратной связи 6 связывает крышку пневмовиброизолятора с закрепленным на ней виброизолируемым объектом с автоматическим регулятором уровня 7, а регулировочный винт 8 позволяет провести предварительную юстировку оборудования. Пневмовиброизолятор работает следующим образом.

Эластичная диафрагма 5 жестко связана с крышкой 2, образуя рабочую камеру, и с перегородкой 3, образуя с корпусом 1 демпферную камеру. Демпфирование в системе определяется размерами межкамерного дросселя 4.

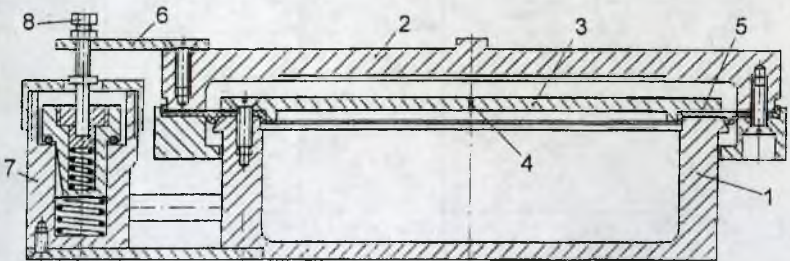


Рисунок 1 - Конструктивная схема пневматической виброизолирующей системы: 1—корпус; 2—крышка; 3—перегородка; 4—межкамерный дроссель; 5—эластичная диафрагма; 6—рычаг обратной связи; 7—автоматический регулятор уровня; 8—регулируемый винт

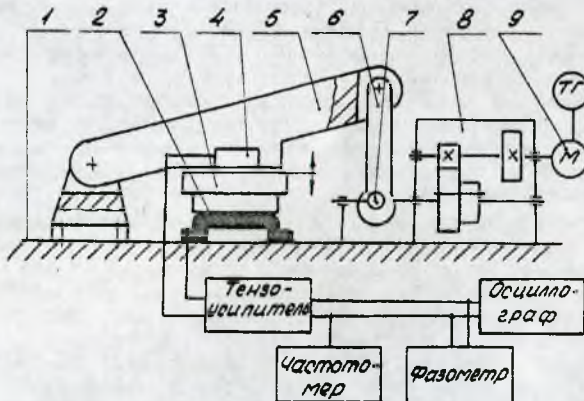


Рисунок 2 - Стенд для исследования динамических характеристик пневмовиброизоляторов: 1—платформа; 2—динамометрический силоизмеритель; 3—исследуемый пневмовиброизолятор; 4—датчик виброускорений; 5—кулиса для создания гармонической нагрузки; 6—рычаг; 7—эксцентрик; 8—коробка передач; 9—электродвигатель с тахогенератором

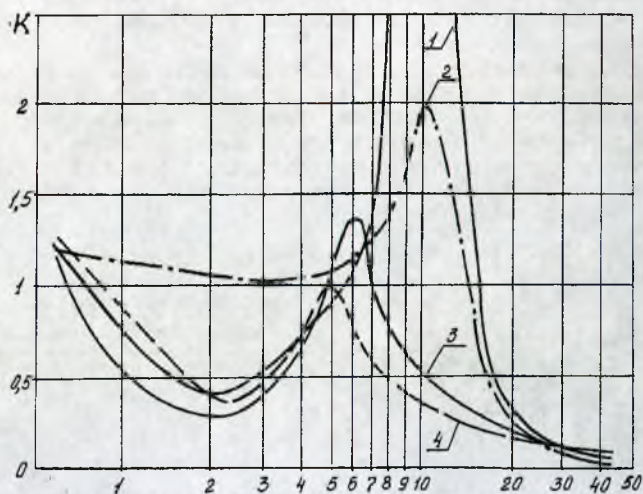


Рисунок 3 - Графики коэффициентов передачи: 1 – схема с регулятором уровня, присоединенным к демпферной камере при нулевом демпфировании; 2– тоже при оптимальном демпфировании; 3 – схема с регулятором уровня, присоединенным к рабочей камере при нулевом демпфировании; 4– тоже при оптимальном демпфировании

На рис.2 представлен стенд для исследования динамических характеристик пневмовиброизоляторов. Стенд устанавливается на жесткой платформе 1, на которой через динамометрический силоизмеритель 2 закрепляется исследуемый пневмовиброизолятор 3, причем сверху на него воздействует кулиса 5 для создания гармонической нагрузки. Кулиса приводится в колебание посредством рычага 6 через эксцентрик 7 от электродвигателя 9 с тахогенератором. На кулисе закреплен вибродатчик 4, сигнал с которого совместно с сигналом от динамометра 2 поступает на тензоусилитель, а затем на осциллограф. При этом в измерительной цепи используются частотомер и фазометр.

Графики коэффициентов передачи, полученные при экспериментальном исследовании пневмовиброизоляторов представлены на рис.3. Кривая 1 характеризует схему с регулятором уровня, присоединенным к демпферной камере при нулевом демпфировании, а кривая 2 – при оптимальном демпфировании. Кривая 3 характеризует схему с регулятором уровня, присоединенным к рабочей камере при нулевом демпфировании, а кривая 4–при оптимальном демпфировании. Анализируя полученные кривые можно сделать вывод, что, присоединение регулятора уровня к рабочей камере при прочих равных условиях существенно снижает собственную частоту системы пневматической виброизоляции, например, с 10 с^{-1} при коэффициенте передачи K равном 2,0 до 5 с^{-1} при коэффициенте передачи K равном 1,1.

Авторами также были проведены испытания пневмовиброизоляторов непосредственно в реальных условиях текстильного производства. Испытания пневматической виброизолирующей системы проводились при установке на них

ткацких станков «Джеттис-180 НБ» на Тверской ткацко-прядельной фабрике. Работа пневматических ткацких станков типа «Джеттис-180 НБ» на втором этаже ткацкого корпуса фабрики приводит к повышенной вибрации на рабочих местах. Причем превышение уровней виброскорости составляет в частотном диапазоне 13...38 Гц (при скорости станков 560 мин⁻¹) в 3 с лишним раза; превышение уровней виброскорости в частотном диапазоне 13...40 Гц (при скорости станков 520 мин⁻¹) в 2 с лишним раза; превышение уровней виброскорости в частотном диапазоне 19...31 Гц (при скорости станков 460 мин⁻¹) в 1,8 раз. Установка станков типа «Джеттис-180 НБ» на пневмовиброизоляторы при максимальном режиме работы (при скорости станков 560 мин⁻¹) приводит к снижению уровней виброскорости во всем частотном диапазоне в 5 с лишним раз, что создает условия труда на рабочем месте в соответствии с «ГОСТ 12.1.012-90.ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности».

ВЫВОДЫ

1. Результаты анализа экспериментального определения динамических характеристик активных пневматических виброизоляторов позволили сделать вывод о том, что присоединение регулятора уровня к рабочей камере при прочих равных условиях существенно снижает собственную частоту системы пневматической виброизоляции, например, с 10 с⁻¹ при коэффициенте передачи К равном 2,0 до 5 с⁻¹ при коэффициенте передачи К равном 1,1.

2. Установка станков типа «Джеттис-180 НБ» на пневмовиброизоляторы при максимальном режиме работы (при скорости станков 560 мин⁻¹) в условиях прядельно-ткацкой фабрики приводит к снижению уровней виброскорости во всем частотном диапазоне в 5 с лишним раз, что создает условия труда на рабочем месте в соответствии с ГОСТ 12.1.012-90.ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности.

УДК 517.982

РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ НЕЛИНЕЙНЫХ КОЛЕБАНИЙ АНАЛИТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Е.С. Нарубина, Ю.В. Трубников, Н.Е. Трубникова

*УО «Витебский государственный технологический
университет», г. Витебск, Беларусь*

Метод разложения в ряд Тейлора решений дифференциальных уравнений с нелинейными правыми частями связан с нахождением производных высоких порядков, т.е. проводить такие вычисления «вручную» было чрезвычайно сложно. Однако появление таких пакетов как Maple изменило ситуацию. Появилась возможность проводить аналитические преобразования любой сложности. Рассмотрим, например, уравнение математического маятника, т.е. обыкновенное дифференциальное уравнение вида

$$\ddot{x}(t) = -\frac{g}{l} \sin(x(t)), \quad (1)$$

описывающее свободные колебания математического маятника — материальной точки, движущейся по окружности в вертикальной плоскости под действием силы тяжести. В уравнении (1) $x(t)$ — угол отклонения маятника в момент времени t от нижнего положения равновесия, l — радиус окружности, g — ускорение силы тяжести, направленной вертикально вниз.

Приведем несколько производных функции $f(t) = \sin[x(t)]$ уравнения (1) по времени t :