

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ГАСИТЕЛЯ КОЛЕБАНИЙ

Мельнов К.В., Хайруллин А.Р., Глиненко Е.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научные руководители: Гаврилин А.Н., к.т.н., доцент кафедры автоматизация и роботизация в машиностроении

<sup>2</sup>Мойзес Б.Б., к.т.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества

Вопросам повышения надежности технологической системы, качества обработки посредством снижения уровня вибрации всегда уделялось большое внимание [1–4].

В работе «Пневматический гаситель колебаний» разработана принципиальная схема и математическая модель пневматического гасителя колебаний. Дальнейшим шагом в разработке пневматического гасителя стало моделирование его работы.

Структурная схема пневмогасителя, по которой проводились расчеты в системе LabView National instruments, приведена ниже (рис. 1).

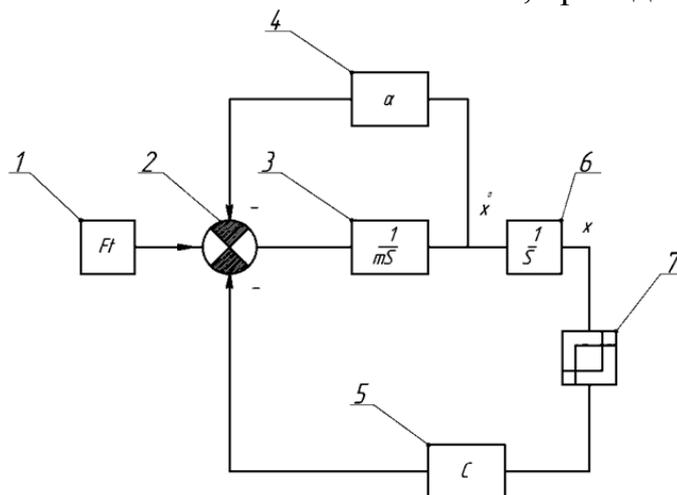


Рис. 1. Структурная схема: 1 – усилие; 2 – сумматор; 3 –  $1/S$  оператор Лапласа и масса узла ТС; 4 – коэффициент трения; 5 – жесткость узла ТС; 6 – оператор Лапласа; 7 – звено, описывающее люфт механического узла

В ходе исследования были получены результаты, представленные в виде спектрограмм [5].

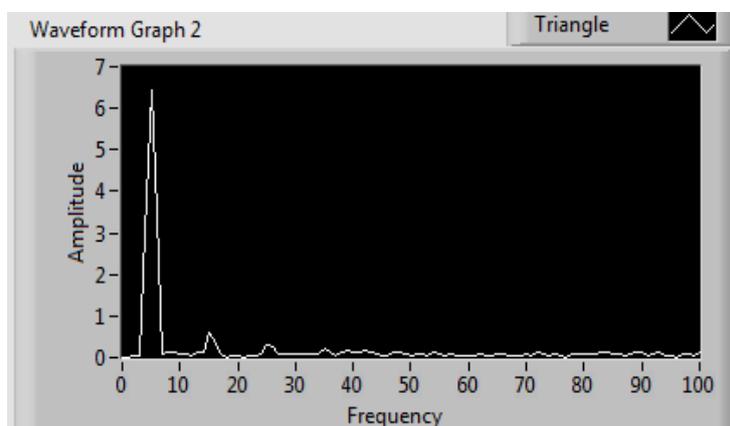
На рис. 2 приведены спектрограммы, полученные в результате моделирования работы гасителя.

Приведенная структурная схема описывается уравнением

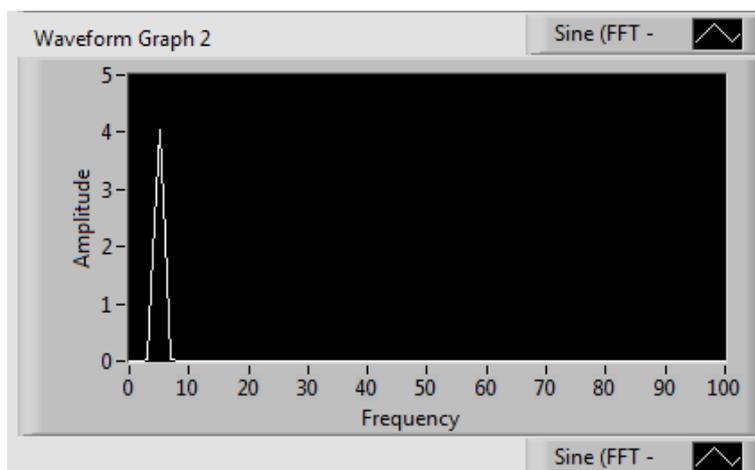
$$F_t = F_H + F_a \sin \omega t,$$

где сила натяга  $F_H$  принимает значения:

- в зоне малой жесткости  $F_H=0$
- в зоне высокой жесткости  $F_H>0$



*a*



*б*

Рис. 2. Спектрограммы процесса, полученных при моделировании работы гасителя:  
*a*) при «малой» жесткости системы и наличии люфта; *б*) при «высокой» жесткости системы и отсутствии люфта

Первая диаграмма (рис. 2, *a*) демонстрирует наличие посторонних шумов, что может быть объяснено наличием люфта в соединении.

Вторая диаграмма (рис. 2, *б*), которая демонстрирует отсутствие шумов, построена при наличии демпфирующего устройства (при отсутствии люфта).

Результаты моделирования, проведенные в Lab View National instruments, подтвердили адекватность структурной схемы (рис. 4) и перспективность применения демпфирующего устройства..

Дальнейшее сравнение спектрограмм позволяет сделать вывод, что наличие люфта между исполнительным органом и станком приводит к

росту амплитуды колебаний, которые негативно сказываются на качестве обработки детали [5].

В результате применения предварительного натяга, что подтверждается экспериментальными данными, достигается снижение вибрации и шума в ТС, повышается качество обработки, увеличивается время стойкости инструмента.

### **Список информационных источников**

1. Гаврилин А.Н., Мойзес Б.Б. Метод оперативной диагностики металлорежущего станка для обработки заготовок типа тел вращения // Контроль. Диагностика. – 2013. – №9 – С. 81-84.
2. Конструктивные методы повышения виброустойчивости металлорежущего оборудования. Гаврилин А.Н., Мойзес Б.Б., Черкасов А.И. Контроль. Диагностика. 2013. № 13. С. 82-87.
3. Метод снижения уровня вибраций при механической обработке Гаврилин А.Н. Контроль. Диагностика. 2013. № 11. С. 23-26.
4. Gavrilin, A., Moyses, B., Zharkevich, O. Constructive and processing methods of reducing vibration level of the metalworking machinery elements. Journal of Vibroengineering, 17 (7), pp. 3495-3504.
5. Пат. РФ 1803638, МКП F16F15/03. Активное виброгасящее устройство / Пронин М.А., Хохлов И.К., Ермаков В.Ю., Кордонский В.И., Савостьянов А.М. – Оpubл. 23.03.1982. Бюл. № 11. – 3 с.

### **ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ В КАПИЛЛЯРНОЙ ДЕФЕКТΟΣКОПИИ**

*Могильницкий В.С.*

*Томский политехнический университет, г. Томск.*

*Научный руководитель: Лобанова И.С., ст. преподаватель  
кафедры физических методов и приборов контроля качества*

В настоящее время широко применяют различные физические методы и средства неразрушающего контроля (НК) металлов и металлоизделий, позволяющие проверять качество продукции без нарушения ее пригодности к использованию по назначению.

Капиллярная дефектоскопия – является одним из основных методов неразрушающего контроля и предназначена для обнаружения поверхностных и сквозных дефектов в объектах любых форм и размеров, изготовленных из черных и цветных металлов и сплавов, стекла, керамики, пластмасс и других неферромагнитных материалов.