

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ВИБРОГАСИТЕЛЯ С КВАЗИНУЛЕВОЙ ЖЁСТКОСТЬЮ**

*М.С. Кухта, д.ф.н., профессор*

*М.А. Кузнецов, магистрант гр.4НМ01*

*Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30,*

*тел. (3822)-606-333*

*E-mail: [bb1998boss@mail.ru](mailto:bb1998boss@mail.ru)*

В процессе работы различные механизмы, машины и оборудование излучают вибрацию. Вибрация приводит к увеличению динамических нагрузок в элементах конструкций станков и сопряжениях, снижается несущая способность деталей, возникают усталостные разрушения. Именно поэтому вибрацию необходимо снизить до допустимого уровня, для этого используются различные виброзащитные системы.

Существуют активные и пассивные системы виброзащиты, при этом управление параметрами вибрации можно производить только в активных системах, потому что они предполагают изменения параметров. [1]

Известна следующая активная виброзащитная система: виброгаситель с квазинулевой жесткостью (рис.1).

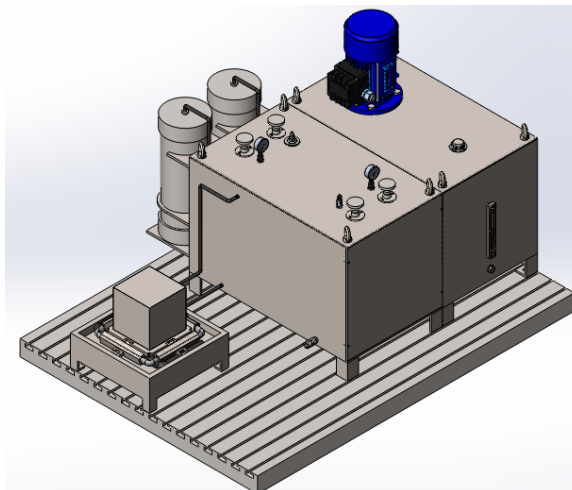


Рис.1. Виброгаситель с квазинулевой жесткостью

Недостатком виброгасителя с квазинулевой жесткостью (рис.1.) [2] являются: большие габаритные размеры, открытое размещение гидравлических элементов, отсутствие автоматизированного управления, большое количество узлов и деталей.

На данный момент актуальна задача: создание виброзащитной системы минимальных размеров, с минимальным количеством деталей и узлов, с автоматизированным управлением гидравлическими элементами.

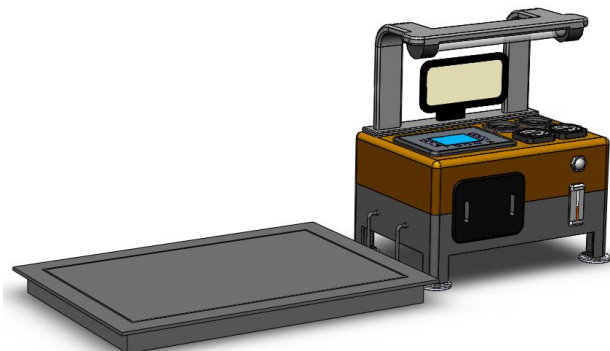


Рис.2. Модернизированный виброгаситель с квазинулевой жесткостью.

Рассмотрим виброгаситель с квазиулевым жесткостью, представленный на рисунке (рис.2).

При силовом (ударном или постоянном) воздействии на основание, возникает вибрация, параметры которой отображаются на панели управления устройства.

Панель управления данным устройством содержит следующие элементы: монитор, дисплей, индикаторы давления и расхода. Рассмотрим более подробно каждый элемент.

Для отображения текущей вибрации, воздействующей на основание виброгасителя с квазиулевым жесткостью, предусмотрен монитор. На мониторе отображаются параметры вибрации, такие как виброскорость, виброускорение и виброперемещение. В зависимости от изменения этих параметров выполняется регулирование жесткости системы. Регулирование жесткости системы осуществляется с помощью дисплея и индикаторов текущего давления и расхода для двух гидравлических линий.

В конструкции данного устройства предусмотрен дисплей, для регулирования жесткости системы путём управления гидравлическими элементами. Также в конструкции данного устройства предусмотрены индикаторы текущего давления и расхода для двух гидравлических линий, в соответствии, с гидравлической схемой, которые показывают текущее давление и расход в гидравлических линиях.

В результате регулируя жесткость системы за счет гидравлических элементов, можно добиться оптимальных значений параметров вибрации, таких как виброскорость, виброускорение и виброперемещение.

На боковой поверхности конструкции предусмотрены: съемная панель для замены гидравлических элементов с утопленными ручками, которые не будут мешать работе оператора, крышка для залива масла в бак, а также уровень, показывающий объем масла в баке.

Конструкция устройства имеет опорные ножки, с помощью которых размещается на полу производственного помещения, крепление к полу заводского помещения обеспечивается при помощи рым-болтов. Ножки специально выполнены в форме дисков, это обеспечивает дополнительную устойчивость устройству в условиях эксплуатации.

Для обеспечения комфортной работы оператора устройства предусмотрено освещение панели управления, представленное на рисунке (рис.2).

Таким образом, получено устройство, имеющее автоматизированное управление гидравлическими элементами, позволяющее эффективно снижать уровень вибрации до оптимального значения за счет нелинейной жесткости, а также более устойчивое при работе на резонансном режиме. Конструкция, представленного устройства имеет минимальные габаритные размеры по сравнению с аналогами, имеет простую и удобную панель управления (оператор сразу понимает принцип управления устройством), освещение панели управления. Цвета, в котором выполнена конструкция, выбраны в соответствии с условиями эксплуатации.

### **Список литературы:**

1. Сравнительный анализ виброзащитных систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vibro-lab.ru/sravnit-vibroizolyatori> (дата обращения 22.03.2020).
2. Кузнецов М. А. Виброгаситель с квазиулевым жесткостью: бакалаврская работа / М. А. Кузнецов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Инженерная школа новых производственных технологий (ИШНПТ), Отделение материаловедения (ОМ) ; науч. рук. А. Н. Гаврилин. — Томск, 2020.
3. Основы дизайна: учебное пособие / М.С. Кухта, Л.Т. Жукова, М.Г. Гольдшмидт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 300 с.