

2. <http://maz.by/products/cargo-vehicles>
3. <http://truck-auto.info/maz/559-mvu-30.html>
4. <https://kamaz.ru/production/serial/>
5. <http://www.autokraz.com.ua>
6. Тракторы и автомобили. Курсовое проектирование : учебно-методическое пособие / Г.И. Гедроить, А.В. Захаров, А.Ф. Безручко и [др.]. – Минск : БГАТУ, 2017. – 184 с.

УДК 629.3.01

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕРИЙНЫХ ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ КАБИНЫ ТРАКТОРА «БЕЛАРУС»

А.Ф. Безручко¹, канд. техн. наук, доцент,

Н.И. Зезетко², главный конструктор, канд. техн. наук,

И.И. Бондаренко¹, канд. техн. наук, доцент

¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

²ОАО «МТЗ», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: В статье представлены результаты исследований виброизоляционных качеств серийных опор кабины трактора «БЕЛАРУС». Даны математические зависимости, позволяющие разрабатывать новые или модернизировать серийные резинометаллические опоры.

Abstract: The article presents the results of studies of the vibration isolation qualities of the serial supports of the BELARUS tractor cab. Mathematical dependencies are given that allow developing new or upgrading serial rubber-metal supports.

Ключевые слова: вибрация, резинометаллическая опора, виброизоляция, трактор, кабина, спектр частоты

Keywords: vibration, rubber-metal support, vibration isolation, tractor, cab, frequency spectrum.

Введение. Основными источниками вибрации на мобильных машинах являются силовые агрегаты и ходовая часть. Физическое воздействие вибрации оказывает негативное влияние на здоровье человека [1] и надежность машин. Вибрация является также источником структурного шума, снижающего потребительские качества машин. Соответственно возникает необходимость её изолировать в источнике.

В данной работе произведен только анализ эффективности наиболее распространенных виброизолирующих устройств – резинометаллических опор кабины трактора. Применяется она, поскольку имеют ряд преимуществ, которыми не обладают другие типы подобных устройств: способность воспринимать разнонаправленные нагрузки, долговечность, простота, низкая стоимость. Их применяют как опоры кабин, двигателей, карданных валов и т.д.

Для анализа результатов использованы теоретические разработки Разумовского М.А. [2] , Клюкина И.И. [3]. Теоретические расчеты характеристик виброизоляторов, по мнению авторов, применимы на стадии начального проектирования для приближенного расчета упрощенных моделей. Авторы отмечают, что действительную эффективность виброизоляторов можно определить лишь при экспериментальном исследовании. Несмотря на различие областей исследований (судостроение, тракторостроение), предложенные авторами оценочные параметры и математические зависимости весьма схожи. Представленные авторами [2, 3] математические зависимости не подтверждены в полном объеме, приведенными в данной статье, результатами наших экспериментальных исследований.

Основная часть. Исследования проводились на тракторе «БЕЛАРУС 1221» на стоянке, при максимальных оборотах двигателя, без нагрузки. Кабина установлена на серийные резинометаллические опоры с твердость резины 55 единиц по Шору.

Методика измерений разработана, основываясь на рекомендациях ведущего производителя виброакустического оборудования Bruel & Kjaer [3]. Измерения производились поверенным прибором первого класса Октава 101ВМ с регистрацией среднеквадратических значений ускорений, выраженных в дБ, в диапазоне частот 8-1000Гц (прибор настраивался в режим «локальная вибрация»). Датчик АР2082М крепился на клей соответственно перед и за опорой.

Результаты измерений приведены в ниже следующей таблице. Уровни вибрации в ней представлены в виде векторной суммы ускорений измеренных по трем осям в октавных полосах.

Из первичного анализа результатов видно, что резинометаллические опоры гасят вибрацию на частотах в октавных полосах 125 Гц и выше. В низкочастотной области (63 Гц и ниже) необходимого эффекта снижения нет, а в октавной полосе 16 Гц, наоборот, отмечено увеличение вибрации при прохождении её через опору.

Таблица. Спектр виброускорений перед и за виброизлятором кабины

Частота в октавах, Гц	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Виброускорение перед опорой, дБ	136	184	183	193	222	239	241	255
Виброускорение за опорой, дБ	136	195	183	192	215	214	213	211

Используя математические зависимости приведенные в работах Разумовского М.А. [2], Клюкина И.И. [3] можно предположить, что усиление вибрации на частоте 16 Гц обусловлено резонансом системы: кабина-виброизолятор-остов трактора. Эти же математические зависимости также объясняют улучшение виброизоляционных свойств резины с ростом частоты. Но в работах указанных авторов [2], [3] и работах других исследователей, занимающихся данной проблемой, нет объяснений отсутствия эффекта виброгашения на низких частотах.

Заключение. 1. Резинометаллические опоры эффективны только в диапазоне частот выше 125 Гц. Чем выше частота тем лучше эффект виброизоляции. 2. Для гашения низкочастотных колебаний опоры с резиновым виброгасителем непригодны.

Список использованной литературы

1. H Seidel, R Heide. Long-term effects of whole-body vibration: a critical survey of the literature. Int Arch Occup Environ Health. 1986;58(1):1-26. doi: 10.1007/BF00378536.
2. Разумовский М.А. Борьба с шумом на тракторах. Минск: Наука и техника, 1973. – 208 с.
3. Клюкин И.И. Борьба с шумом и звуковой вибрацией на судах. 2-е изд. Л: Судостроение, 1971. – 416 с.
4. By Mark Serridge and Torben R.Licht. Theory and Application handbook. Piezo-electric accelerometer and vibration preamplifiers. . Bruel & Kjaer , 1987. – 150 s.

УДК 631.3.072

ПОДБОР КОМПЛЕКТАЦИИ ТРАКТОРА И ПЛУГА ДЛЯ СИММЕТРИЧНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ В АГРЕГАТЕ

А.В. Захаров¹, канд. техн. наук, доцент,

А.Н. Юрин², канд. техн. наук, доцент,

Т.А. Варфоломеева¹, старший преподаватель,

И.О. Захарова¹, ассистент

¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

²РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,

г. Минск, Республика Беларусь

tractor_av80@mail.ru

Аннотация: В статье предложен график для упрощения настройки симметричного расположения пахотного агрегата и подбора необходимой комплектации при покупке трактора или плуга.

Ключевые слова: Трактор, плуг, комплектация, шины, колея несимметричная тяговая нагрузка.