

УДК 621.867

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ РАБОТЫ
ДЕМПФЕРА ПОД НАГРУЗКОЙ С ЦЕЛЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ
ЕГО В КОНВЕЙЕРОСТРОЕНИИ

Д. М. КУЗЕМКИН

Научный руководитель В. А. ДОВГЯЛО, д-р техн. наук, проф.

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА»

Гомель, Беларусь

Основной причиной отказов современных ленточных конвейеров является ударное воздействие груза на элементы конструкций машины: ленту, ролики и став. Снизить это негативное воздействие можно, увеличив демпфирование системы, в частности, применив амортизаторы. Однако выбор наиболее подходящих амортизаторов для конкретных условий работы сложен. Целью данной работы является определение рациональных комбинаций параметров амортизатора ленточного конвейера, исходя из необходимости минимизации сил контакта падающего груза с опорной поверхностью.

Для решения поставленной задачи была создана компьютерная модель демпфера при помощи программного продукта MSC.ADAMS и смоделирована его работа под нагрузкой.

За основу был взят фрикционный амортизатор *Cilindrische dempers* type A компании GMT Benelux BV, который может быть использован в конвейеростроении в качестве устройства, устанавливаемого под поддерживающие ролики машины, для гашения ударных нагрузок до безопасных значений.

Для исследования зависимости силы контакта груза с принимающей опорой от различных параметров была проведена серия расчетов из 5 экспериментов длительностью по 3 с, в каждом из которых изменяли с одинаковым шагом значение коэффициента жесткости упругого элемента (от 200 до 1000 Н/мм), значение коэффициента демпфирования системы (от 0,02 до 0,1 Н·с/мм), массу падающего груза (от 40 до 120 кг) и высоту его падения (от 200 до 1000 мм).

Диапазоны изменения значений жесткости и демпфирования выбраны из соображений эффективности гашения колебаний при падении груза. Значения высоты и массы падающего груза подобраны под условия работы конвейера для транспортирования штучных грузов массой до 120 кг. Длительность экспериментов обусловлена периодом затухания колебаний.

В результате расчетов получены зависимости максимальных сил контакта груза с поверхностью демпфера. Выявлены параметры, при которых

наблюдаются максимальные и минимальные силы, определены наилучшие комбинации параметров (коэффициентов жесткости и демпфирования), минимизирующих максимальные силы контакта падающего груза с поверхностью демпфера (рис. 1).

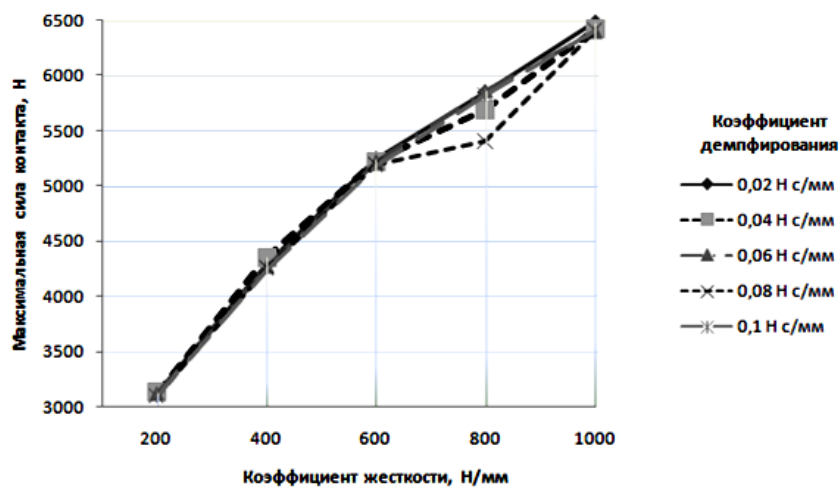


Рис. 1. Зависимости максимальных сил контакта от коэффициента жесткости и демпфирования

Таким образом, моделирование работы демпфирующей системы под нагрузкой позволило установить параметры, при которых наблюдаются наименьшие силы контакта падающего груза с принимающей поверхностью амортизатора. Расчеты показали, что наименьшие силы на опору демпфера будут при массе груза 40 кг, высоте падения груза 200 мм, жесткости гасящего элемента 200 Н/мм, коэффициенте демпфирования 0,1 Н·с/мм. Установлено, что значение силы контакта падающего груза с поверхностью демпфера возрастает с увеличением жесткости системы, массы груза, высоты падения груза, и уменьшается с увеличением коэффициента демпфирования.

Исходя из полученных результатов, можно полагать, что выбранный демпфер соответствует условиям работы конвейера для штучных грузов и может быть использован в качестве дополнительного устройства, уменьшающего ударное воздействие груза на элементы конструкций машины.