

характеру силового воздействия на раму трактора и перераспределению нормальных реакций между его мостами.

Расширение шлейфа навесного рабочего оборудования за счет зарубежных НМ позволяют тракторам «БЕЛАРУС» успешно решать проблему механизации труда в составе новых МТА. Примерами таких МТА могут служить тракторы «БЕЛАРУС 1523/1822» с плугом навесным ПЛН 5-35 и трактор «БЕЛАРУС 3022» с плугом ПЛН 8-35.

Расширение шлейфа навешиваемой техники косвенно способствует распространению как иностранной техники в Беларуси, так и отечественных тракторов за рубежом. При этом для оценки возможности агрегатирования белорусских тракторов с российскими НМ (в том числе плугами) необходимо, как минимум, выполнить расчеты по выражениям (4)–(7).

#### Литература

1. Попов, В. Б. Анализ режимов работы подъемно-навесного устройства универсального энергетического средства УЭС-290/450 «Полесье» / В. Б. Попов // Актуальные вопросы машиноведения : сб. науч. тр. / Объед. ин-т машиностроения НАНБ ; редкол.: А. А. Дюжев [и др.]. – Минск, 2012. – Вып. 1. – С. 99–102.
2. Попов, В. Б. Математическое моделирование подъемно-навесных устройств мобильных энергетических средств / В. Б. Попов. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2016. – 251 с.
3. Попов, В. Б. Влияние колебаний мобильного сельскохозяйственного агрегата на его управляемость и нагруженность звеньев механизма навески / В. Б. Попов // Вестн. Брян. гос. с.-х. акад. – 2017. – № 6. – С. 43–51.

УДК 631.352.02

### **ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ КРЕПЛЕНИЯ НОЖЕЙ ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕГО БАРАБАНА НА ИХ ВИБРОУСТОЙЧИВОСТЬ**

**К. М. Михайлов**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

*Выполнен расчет собственных частот и форм колебаний системы крепления ножа с демпфирующим покрытием базовых поверхностей ножей и без него. Полученные результаты позволили установить влияние условий крепления на виброустойчивость системы крепления.*

**Ключевые слова:** кормоуборочный комбайн, измельчающий аппарат, виброустойчивость, нож измельчающего барабана.

### **INFLUENCE OF THE PARAMETERS OF THE KNIVES LOCKING SYSTEM OF THE CHOPPING DRUM ON THEIR VIBRATION RESISTANCE**

**K. M. Mikhailov**

*Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus*

*The calculation of natural frequencies and modes of oscillation of the knife attachment system with and without damping coating of base surfaces of knives is carried out. The results obtained made it possible to establish the influence of fastening conditions on the vibration resistance of the fastening system.*

**Keywords:** Forage harvester, chopping drum, vibration resistance, chopping drum knife.

## 80 Секция 1. Современные технологии проектирования в машиностроении

Важным технологическим параметром работы измельчающего аппарата является не только измельчение растительной массы, но и ее дальнейшая транспортировка. Улучшение транспортировки облегчает работу ускорительного барабана, создающего плотный поток измельченной массы [1].

С целью повышения транспортирующей способности создана модель ножа с плавно изогнутой гранью, поверхность которой выступает в роли лопатки [2]. Загнутые вперед по ходу вращения ножи обеспечивают высокое давление воздуха и, следовательно, большую транспортирующую способность.

Согласно проведенным ранее расчетам оптимальным креплением такого ножа является четырехболтовое крепление [2].

В процессе работы возникают динамические воздействия на измельчающий нож, что снижает надежность его крепления.

Целью работы является повышение надежности работы измельчающего аппарата.

**Методика исследований.** Исследование влияния параметров системы крепления ножей измельчающего барабана на их виброустойчивость производилось путем сравнения форм и собственных частот колебаний ножей с различными вариантами условий контакта.

Для проведения исследований разрабатывалась 3D-модель узла крепления ножей измельчающего барабана (рис. 1).

Собственные частоты определялись методом конечных элементов [2]. На рис. 1 представлена модель системы крепления ножа, разбитая сеткой на конечные элементы. Максимальный размер элемента сетки – 2 мм.

В исследованиях учитывалось влияние композиционных покрытий на основе эпоксиполиэфирных смол, наносимых на базовую поверхность ножа.

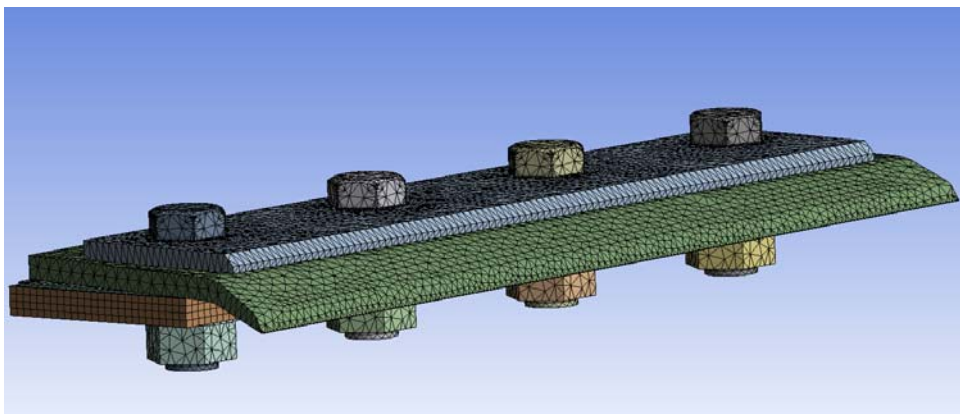


Рис. 1. 3D-модель, разделенная на конечные элементы

**Результаты исследований.** В таблице приведены собственные частоты 6 форм двух моделей системы крепления ножа.

Собственные частоты

Вариант модели	Частота, Гц					
	Формы собственных колебаний					
	1	2	3	4	5	6
Базовая	1983	2063	2563	3109	3422	3718
С демпфирующим слоем	2054	2154	2510	3036	3764	3809

Картины собственных колебаний системы креплений ножа для двух вариантов моделей представлены на рис. 2 и 3.

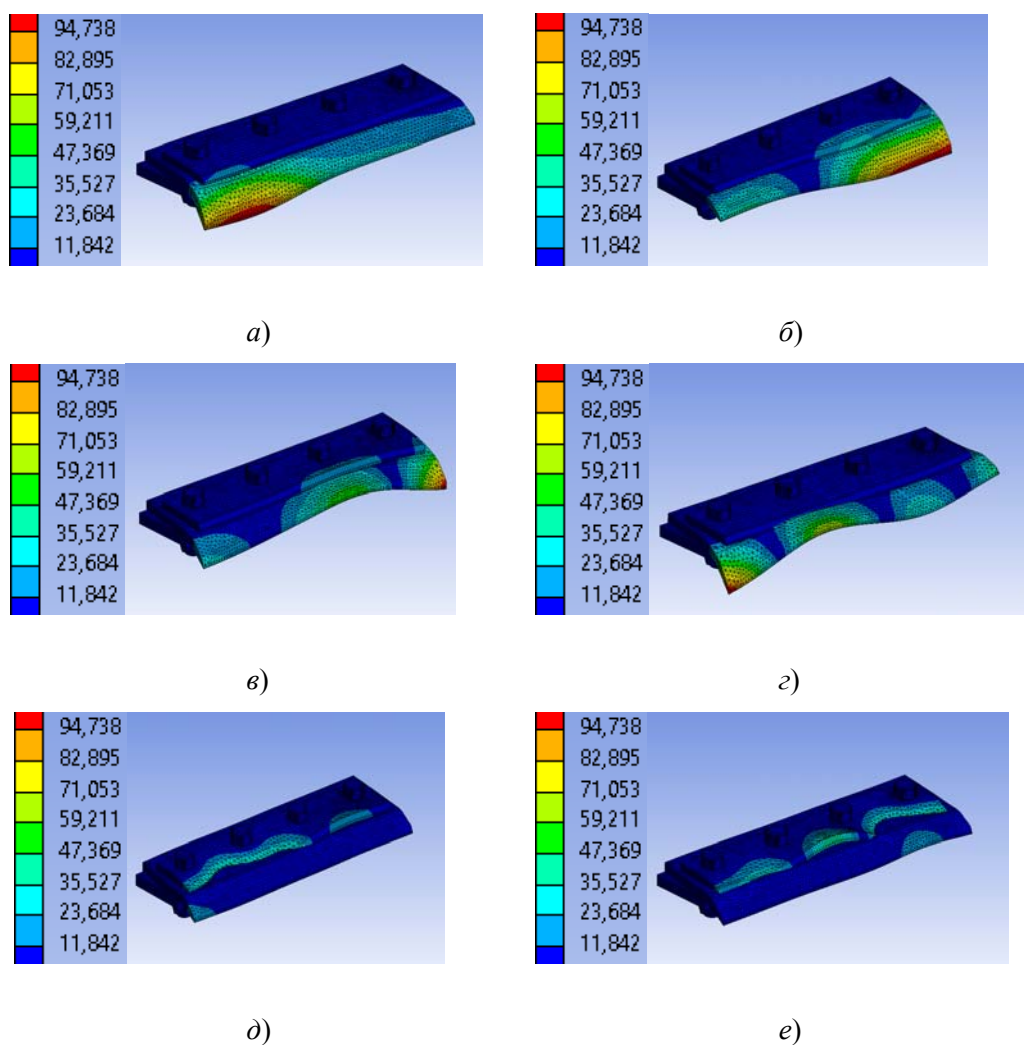


Рис. 2. Картины форм собственных колебаний системы креплений ножа первого варианта:  
*а* – первая; *б* – вторая; *в* – третья; *г* – четвертая;  
*д* – пятая; *е* – шестая

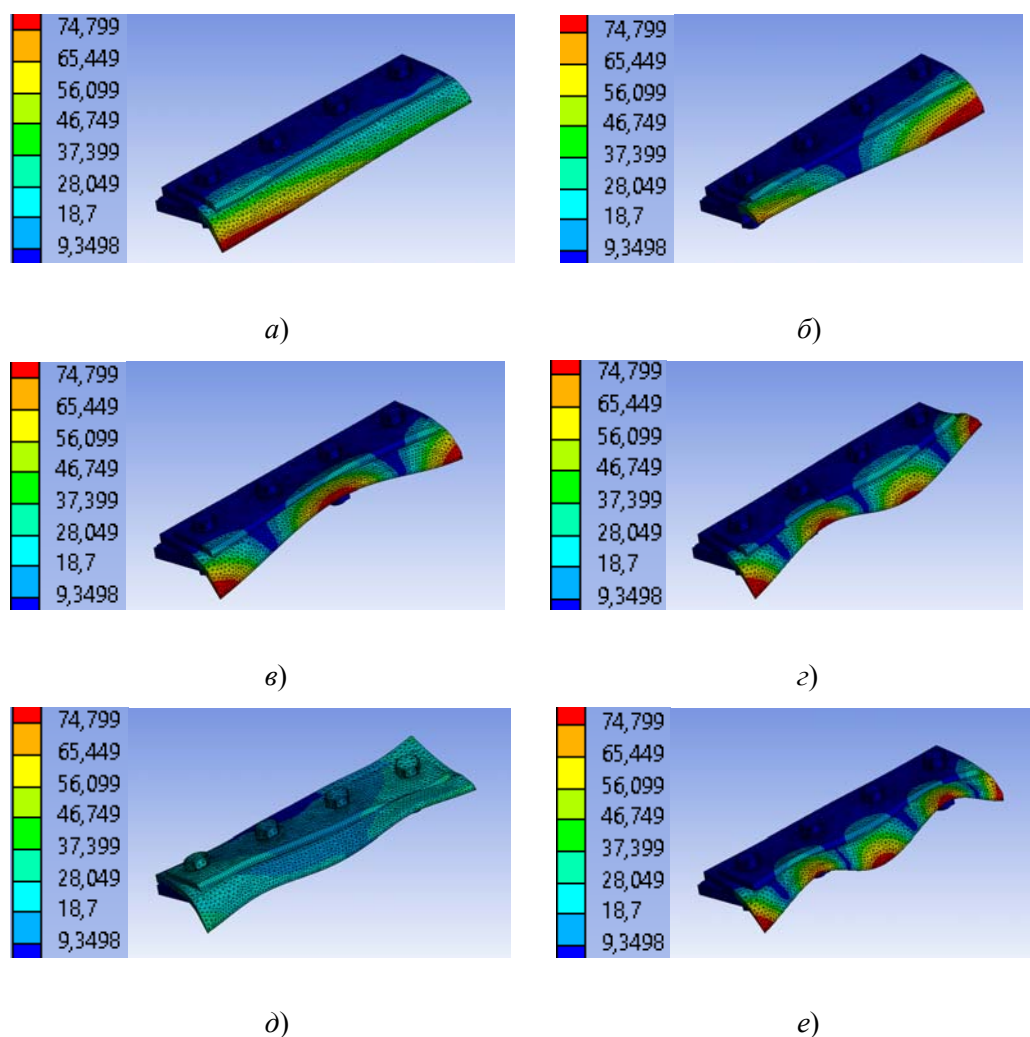


Рис. 3. Картины форм собственных колебаний системы креплений ножа с демпфирующим слоем:  
*а* – первая; *б* – вторая; *в* – третья; *г* – четвертая;  
*д* – пятая; *е* – шестая

Как видно на рис. 2 и 3, применение демпфирующего покрытия приводит к уменьшению относительных амплитуд колебаний и повышению виброустойчивости системы крепления.

#### Литература

1. Резник, Н. Е. Кормоуборочные комбайны / Н. Е. Резник. – М. : Машиностроение, 1980. – 375 с.
2. Михайлов, К. М. Исследование влияния технологических параметров ножей режущего барабана на его напряженно-деформированное состояние / К. М. Михайлов // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XV Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 23–24 апр. 2015 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под ред. А. А. Бойко. – Гомель, 2015. – С. 71–74.
3. Оценка стойкости ножей питающе-измельчающих аппаратов сельскохозяйственных комбайнов: теория, стендовые и полевые испытания / А. А. Новиков [и др.] // Вестн. Белорус. гос. ун-та транспорта: Наука и транспорт. – 2016. – № 1 (32). – С. 201–208.