Т.е. абсолютную погрешность взвешивания мы определяем как *50г,* а абсолютную погрешность размера куба – *1см*. Это, на наш взгляд, наилучшая оценка относительной погрешности. На практике очень трудно добиться такой точности при вырезании куба или другой геометрической фигуры из уплотненного силоса.

Найдем абсолютную погрешность по формуле (5):

$$\Delta\rho_{\phi} = \left(\frac{\Delta\rho_{\phi}}{\rho_{\phi}}\right)\cdot\rho_{\phi}, \qquad (5)$$

$$\Delta\rho_{\phi} = 6\times10^{-2}\times829 = 50, кг/м^3$$

Т.е. истинное значение плотности силоса (μ_{ϕ}, *кг/м*^{3}) находится в интервале:

$$779 \prec \mu_{\phi} \prec 879$$

Это наглядно демонстрирует, что рассмотренное значение плотности практически не отличается от других измерений, и его значение лежит в пределах погрешности.

Представленный анализ немецких данных о плотности силоса наглядно показывает, что перевод этих данных к нашей системе не вызывает никаких затруднений и выявленное различие объясняется только лишь математическим преобразованием. Отклонение от монотонной зависимости вызвано погрешностью эксперимента.

Литература

1. Каждому хранилищу свое «бремя»! // Новое сельское хозяйство. – 2007. – №3. – С.74-76.
2. Высокое качество строительства окупается // Новое сельское хозяйство. – 2008. – №2. С.50-52.
3. Леонов, А.Н., Дечко, М.М., Ловкис, В.Б. // Основы научных исследований и моделирования. – Минск, БГАТУ. – 2010 г. – 276с.
4. Тейлор, Д. Введение в теорию ошибок. Пер. с англ. – Москва, Мир, 1985 – 272с.

УДК 629.366

АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКИ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ С УПРУГОДЕМПФИРУЮЩИМ МЕХАНИЗМОМ В ТРАНСМИССИИ ТРАКТОРА КЛАССА 1,4

Кравченко В.А., д.т.н., профессор
Азово-Черноморский институт

В связи со значительными колебаниями внешней нагрузки достижение потенциальной производительности сельскохозяйственного машинно-тракторного агрегата (МТА) возможно путём установки в трансмиссию трактора упругодемпфирующего механизма /1/.

Предлагаемые различные гасители колебаний и демпферные устройства обладают рядом недостатков: изменяют жесткость трансмиссии в небольших пределах, имеют линейную характеристику и т.д.

На кафедре тракторов и автомобилей Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет» разработан упругодемпфирующий элемент в трансмиссии трактора (рисунок 1), который предназначен для плавного трогания МТА при разгоне, снижения динамических нагрузок в трансмиссии, а также для выполнения защитных функций от колебаний внешней нагрузки /2, 3/.

В соответствии с программой экспериментальных исследований нами была проведена агротехническая и энергетическая оценки МТА (культиваторного и посевного), на базе трактора класса 1,4 с упругодемпфирующим элементом в трансмиссии.

При полевых испытаниях культиваторного агрегата качественные показатели его работы определялись по ГОСТ 26244-84 (таблица 1).

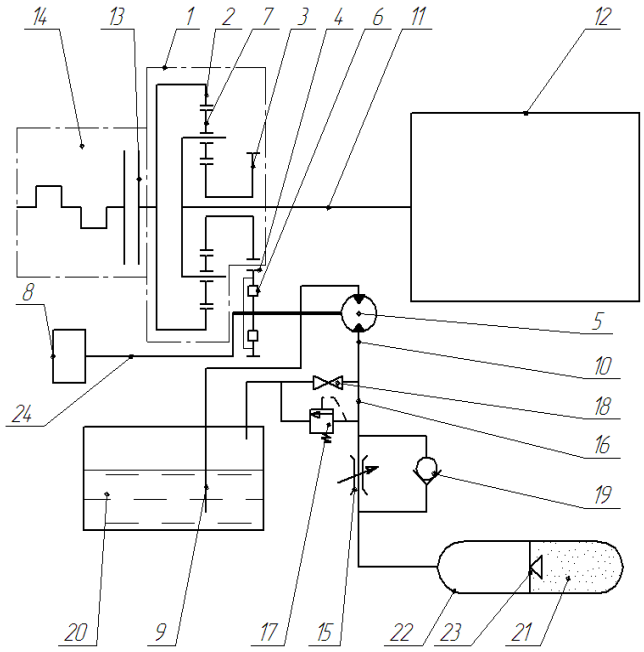


Рисунок 1 – Принципиальная схема упругодемпфирующего механизма в трансмиссии трактора /2/:

1 – планетарный редуктор; 2 – коронная шестерня; 3 – солнечная шестерня; 4 – шестерня привода масляного насоса; 5 – масляный насос; 6 – подвижные грузы для изменения момента инерции;7 – сателлиты; 8 – регулятор положения грузов; 9 – всасывающий канал; 10 – нагнетательный канал; 11 – вал водила (первичный вал коробки перемены передач); 12 – коробка передач; 13 – муфта сцепления; 14 – двигатель; 15 – регулируемый дроссель; 16 – вход в дроссель; 17 – предохранительный клапан; 18 – кран управления; 19 – демпферный клапан; 20 – гидробак; 21 – сжатый воздух; 22 – пневмогидроаккумулятор; 23 – подвижный поршень, 24 – маслопровод

Таблица 1 – Показатели качества работы культиваторного агрегата

Наименование параметров	Агрегат	
	опытный	серийный
Средняя глубина обработки, см	11,20	10,88
Среднее квадратическое отклонение, см	2,14	2,42
Коэффициент вариации	0,19	0,22

Анализ полученных данных свидетельствует, что глубина обработки увеличилась на 2,94%, среднее квадратическое отклонение уменьшилось на 11,60%, а коэффициент вариации – на 13,64%.

Это свидетельствует о стабилизации технологического процесса культиваторного МТА на базе трактора класса 1,4 с упругодемпфирующим механизмом в трансмиссии трактора по сравнению с серийным вариантом.

При полевых испытаниях посевного агрегата качественные показатели его работы определялись по ОСТ 10.5.1-2000 «Испытания сельскохозяйственной техники. Машины посевные. Программа и методы испытания» (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты определения глубины заделки семян при посеве

Показатели	Агрегат	
	опытный	серийный
Установленная глубина заделки семян, см	5,0	5,0
Математическое ожидание, см	5,12	5,36
Дисперсия, $см^2$	0,372	0,656
Среднеквадратическое отклонение, см	0,61	0,81
Коэффициент вариации, %	11,96	15,11

Данные таблицы 2 свидетельствует о том, что экспериментальный агрегат более устойчиво удерживает заданную глубину посева.

Установка упругодемпфирующего механизма в трансмиссию трактора способствует повышению равномерности хода сошников и стабильности технологического процесса, выполняемого посевным МТА:

– отклонение фактической глубины заделки семян по сравнению с установленной уменьшилось с 7,2% у серийного агрегата до 2,4% у опытного;

– среднеквадратическое отклонение уменьшилось на 24,69%;

– коэффициент вариации стал меньше на 20,85%.

Показатели энергетической оценки свидетельствуют (таблица 3), что машинно-тракторные агрегаты с упругодемпфирующим механизмом в трансмиссии трактора имеет лучшие энергетические показатели (скорость движения, производительность и погектарный расход топлива), чем аналогичные агрегаты серийного исполнения.

Таблица 3 – Энергетические показатели работы культиваторного и посевного машинотракторных агрегатов на базе трактора класса 1,4

Энергетические показатели	Посевной агрегат		Культиваторный агрегат	
	опытный	серийный	опытный	серийный
Тяговое сопротивление, Н	5079,52	5713,79	9203,84	9287,77
Скорость движения агрегата, м/с	2,48	2,34	1,96	1,81
Частота вращения коленчатого вала двигателя, рад/с	246,49	239,32	244,75	235,32
Часовой расход топлива, кг/ч	9,16	9,85	9,108	9,972
Буксование движителей, %	13,23	14,31	14,65	14,96
Производительность агрегата, га/ч	4,81	4,55	2,82	2,61
Погектарный расход топлива, кг/га	1,90	2,16	3,23	3,82

Анализ таблицы 3 показывает, что:

– тяговое сопротивление снижается на 0,9…11,1% (большие значения у культиваторного агрегата);

– угловая скорость коленчатого вала двигателя повышается на 3,0…4,0%;

– буксование опытного агрегата меньше чем серийного на 2,1…7,6%;

– поступательная скорость агрегата возрастает на 6,0…8,3% (меньшие значения у посевного агрегата);

– производительность увеличивается на 5,7…8,1%;

– расход топлива уменьшается на 12,0…15,4%.

Таким образом, установка упругодемпфирующего механизма в трансмиссию трактора представляется весьма эффективным конструктивным мероприятием, улучшающим выходные показатели сельскохозяйственного машинно-тракторного агрегата в реальных условиях эксплуатации.

Литература

1. Кузнецов, Н.Г. Стабилизация нагрузки на двигатель при введении упругих элементов в сочленение трактора / Н.Г. Кузнецов, В.Г. Кривов // Сб. науч. тр./ Волгоградская сельскохозяйственная академия, Волгоград, 1995.

2. Патент 2222440 Российская Федерация, С1 В60К 17/10. Устройство для снижения жёсткости трансмиссии транспортного средства / В.А. Кравченко, А.А. Сенькевич, С.Е. Сенькевич, Ю.С. Толстоухов, В.Г. Яровой; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО АЧГАА. – № 2002129554; заявл. 04.11.2002; опубл. 27.01.2004, Бюл. № 3. – 4 с.: ил.

3. Кравченко, В.А. Упругодемпфирующий механизм в трансмиссии трактора / В.А. Кравченко, Д.А. Гончаров, В.В. Дурягина // Сельский механизатор. – 2008. – № 11. С. 40…41.