

повысить качество выполняемого технологического процесса. Кроме того, перспективным в условиях нашей республики является использование инжекторных распылителей.

Литература

1. Вороницкий И.А. Исследование работы сельскохозяйственных центробежных распылителей: Дис. ... к-та тех. Наук: 05.20.01. – Мн., 1969. – 234 с.
2. Крук И.С. Повышение эффективности химической защиты посадок картофеля от сорняков усовершенствованием культиватора-опрыскивателя: Дис. ... к. т. наук: 05.20.01. – Горки, 2001. – 133 с.
3. Гордеенко О.В. Повышение эффективности ухода за посевами овощных культур на гребнях совершенствованием оборудования для ленточного внесения гербицидов: Дис. ... к. т. наук: 05.20.01. – Горки, 2004. – 169с.
4. Степук Л.Я. и др. Механизация процессов химизации и экология/ Л.Я.Степук, И.С. Нагорский, В.П. Дмитрачков. - Мн.: Ураджай, 1993. – 272 с.

УДК 631.3.001.4

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ НА УПРАВЛЯЕМЫЕ КОЛЕСА ТРАКТОРОВ ПРИ АГРЕГАТИРОВАНИИ С СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ МАШИНАМИ

Горбатов В.В. (УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого)

Рассмотрен способ определения нагрузки на управляемые колеса тракторов при агрегатировании с сельскохозяйственными машинами и агрегатами с использованием переносных тензометрических платформ.

Введение

Одной из главных задач в сельскохозяйственном производстве в данное время является внедрение современных энергоресурсосберегающих технологий на основе энергонасыщенных тракторов и универсальных энергосредств, которые агрегируются при выполнении технологических операций с шлейфом комбинированных широкозахватных полуприцепных и полунавесных машин и агрегатов. Выполнение задачи связано с техническим переоснащением агропромышленного комплекса тракторами и энергосредствами повышенной мощности и комбинируемыми широкозахватными машинами и агрегатами. Отечественное машиностроение производит недостаточное количество современных комбинированных широкозахватных машин, поэтому они поставляются из-за рубежа. При сертификации указанных машин необходима проверка на требования стандартов по безопасности труда. Одним из таких показателей, определение которого является обязательным при сертификационных испытаниях, является нагрузка на управляемые колеса тракторов. При агрегатировании с машиной трактор должен иметь нагрузку на управляемые колеса не менее 0,2 от эксплуатационной массы [1, 2].

При испытаниях нагрузка на управляемые колеса трактора проверяется посредством взвешивания на стационарных весах при агрегатировании машины и трактора. Это требует доставки машины и трактора в испытательную организацию, что, кроме трудоемкости, увеличивает стоимость испытаний. В последнее время разработаны переносные тензометрические платформы для определения нагрузки на колеса, которые можно использовать и на выезде, непосредственно в хозяйствах. Использование переносных тензометрических платформ позволяет измерить нагрузку на управляемые колеса тракторов при агрегатировании с машиной, а также рассчитать нагрузку на управляемые колеса разного типа тракторов и энергосредств по результатам измерения нагрузки на колеса тракторов и опорные стойки полуприцепных и полунавесных комбинированных сельскохозяйственных машин и агрегатов без агрегатирования с трактором.

Методика расчета

Рассмотрим методику расчета нагрузки на управляемые колеса на примере трактора МТЗ 1523 при агрегатировании с почвообрабатывающим агрегатом АГ-6.

Результаты измерения классификационно-конструкционных показателей агрегата АГ-6 (рис. 1) и распределения массы на колеса и опорную стойку приведены в таблице 1.

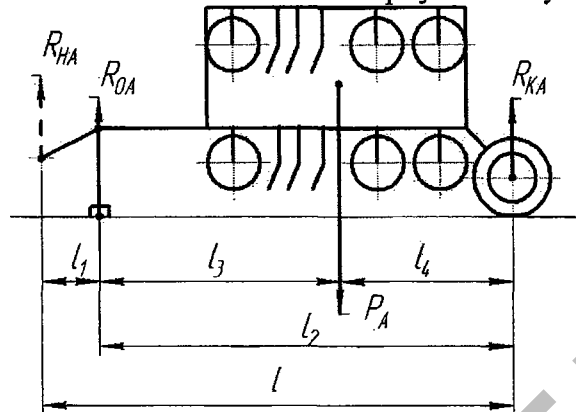


Рисунок 1 – Расчетная схема почвообрабатывающего агрегата АГ-6:

R_{OA} – реакция от опорной стойки агрегата; P_A – вес агрегата; R_{KA} – реакция от колес; l_3, l_4 – продольные координаты центра веса; R_{HA} – реакция навески трактора при агрегатировании

Классификационно-конструкционные показатели трактора МТЗ-1523 приведены в таблице 2, а расчетная схема – на рисунке 2.

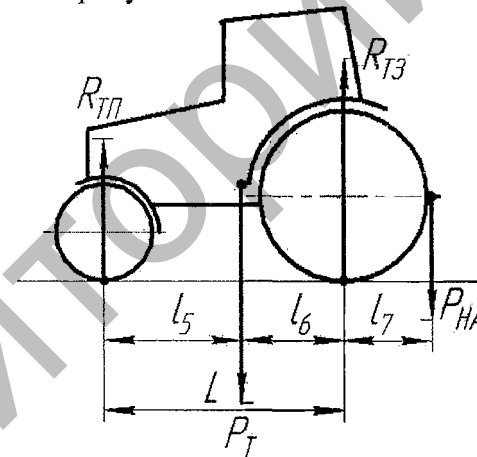


Рисунок 2 – Расчетная схема трактора МТЗ-1523:

R_{TP} – реакция от передних колес; R_{TZ} – реакция от задних колес; P_{HA} – нагрузка агрегата на навеску трактора; P_T – вес трактора; l_5, l_6 – продольные координаты центра веса трактора; l_7 – расстояние от задней оси трактора до точки навески

Таблица 1 – Классификационно-конструкционные показатели почвообрабатывающего агрегата АГ-6

Показатели	Значение
Масса агрегата, кг	3850
Распределение массы, кг	
на опорные колеса	2140
на опорную стойку	1710
Геометрические размеры, м	
расстояние от навески до опоры, l_1	1,4
расстояние от опорной стойки до оси колес, l_2	5,4
расстояние от навески до оси колес, l	6,8

Таблица 2 – Классификационно-конструкционные показатели трактора МТЗ-1523

Показатели	Значение
Масса эксплуатационная с балластным грузом, кг	5920
Распределение эксплуатационной массы с балластным грузом по осям, кг на переднюю ось на заднюю ось	2365 3555
Геометрические размеры, м база, L расстояние от задней оси трактора до точки навески, l ₇	2,85 0,9

Нагрузку на навеску трактора при агрегатировании с почвообрабатывающим агрегатом определим из уравнения моментов относительно опорных колес агрегата.

Уравнение моментов без присоединения агрегата к трактору

$$R_{OA}l_2 = P_A l_4. \quad (1)$$

При присоединении агрегата к трактору

$$P_{HA}l = P_A l_4. \quad (2)$$

Приравнивая левые части уравнений (1) и (2), получим значение нагрузки агрегата на навеску трактора:

$$P_{HA} = R_{OA} \frac{l_2}{l}. \quad (3)$$

Нагрузку на управляемые колеса трактора при агрегатировании с почвообрабатывающим агрегатом определим из уравнения моментов относительно оси задних колес. Уравнение моментов без агрегата будет иметь вид:

$$R_{TP}L = P_T l_6. \quad (4)$$

При агрегатировании

$$R_{TP}^A L + P_{HA}l_7 = P_T l_6. \quad (5)$$

Приравнивая левые части уравнений (4) и (5) и преобразовывая их, получим:

$$R_{TP}^A = R_{TP} - \frac{P_{HA}l_7}{L}. \quad (6)$$

Подставляя в последнее уравнение значения P_{HA} из уравнения (3), получим окончательную формулу для определения нагрузки на управляемые колеса трактора без агрегатирования:

$$R_{TP}^A = R_{TP} - R_{OA} \frac{l_2 l_7}{lL}. \quad (7)$$

Используя полученные зависимости, рассчитаем нагрузку на управляемые колеса трактора МТЗ 1523 при агрегатировании с почвообрабатывающим агрегатом АГ-6. Указанная величина равняется 1936 кг и составляет 0,33 от эксплуатационной массы трактора, что отвечает требованиям стандартов по безопасности.

Заключение

Использование методики расчета нагрузки на управляемые колеса тракторов после измерений распределения массы отдельно на управляемые колеса тракторов и на опорные стойки полуприцепных и полунавесных машин с использованием переносных тензометрических платформ, а также геометрических параметров, позволяет расчетным методом определить нагрузку на управляемые колеса различных типов тракторов и энергосредств.

Использование способа определения указанного показателя позволяет уменьшить трудоемкость и стоимость испытаний, а также стоимость оснащения оборудованием испытательных лабораторий.

Литература

1. ДСТУ 2189-93 Система стандартів безпеки праці. Машина сільськогосподарські навісні та причіпні. Загальні вимоги безпеки.
2. ГОСТ 12.2.019-86 Система стандартов безопасности труда. Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности.

УДК 631.31

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РОТАЦИОННЫХ
ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ
БАЗОВОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА
ДЛЯ ИХ АГРЕГАТИРОВАНИЯ**

Мащенко А.А., Синкевич П.Н., Бобровник А.И. (БГАУ)

Сокращение сроков создания, повышение конкурентоспособности, экологической безопасности и эффективности использования высокопроизводительных фрезерных агрегатов требует проектирования и комплектования их с учетом взаимосвязи и взаимообусловленности различных элементов систем машин и процессов взаимодействия с окружающей средой на основе стратегии, нацеленной на достижение конечных результатов.

Правильно подобранный и скомплектованный фрезерный почвообрабатывающий МТА позволяет производить за один проход наиболее качественную подготовку почвы под посев сельскохозяйственных культур в различных природно-климатических и региональных условиях в наиболее короткие сроки с соблюдением всех агротехнических требований.

Потребная мощность N_{ϕ} двигателя базового энергетического средства при работе фрезы

$$N_{\phi} = \frac{N_{\phi}}{\eta_{пр.ф}} \quad (1)$$

где N_{ϕ} – мощность на фрезерование почвы;

$\eta_{пр.ф}$ – КПД трансмиссии привода фрезы.

Мощность, расходуемая на фрезерование почвы

$$N_{\phi} = B_3 K_{уд},$$

где $K_{уд}$ – удельная мощность на 1 м захвата фрезы B_3 .

По данным [1] удельная мощность на 1 м захвата почвообрабатывающих фрез для приближенных расчетов можно принимать 22...37 кВт; для ротационных плугов по данным [2] эта мощность составляет 37...55 кВт, болотных фрез 22...37, полевых – 11...15, пропашных – 7,5...15 кВт.

С другой стороны, мощность N_{ϕ} , потребляемая фрезой в работе, может быть определена по зависимости

$$N_{\phi} = P_{\phi}^{уд} V_p B_3, \quad (2)$$

где $P_{\phi}^{уд} = 35...45$ кН/м – удельное сопротивление при фрезеровании легких и средних почв;

V_p – рабочая скорость передвижения агрегата, м/с;

B_3 – рабочая ширина захвата фрезы (ширина обрабатываемой полосы), м.

При традиционных компоновке и трансмиссии привода почвообрабатывающих фрез

$$\eta_{пр.ф} = \eta_x \eta_y^{n_y} \eta_k^{n_k} \eta_{кр}^{n_{кр}} \eta_{\phi}, \quad (3)$$

где $\eta_x = 0,95$ – КПД, учитывающий потери в двигателе при холостом вращении коленчатого вала;

η_y и n_y – соответственно КПД и количество цилиндрических пар;

$\eta_y = 0,985$, $n_y = 3$;

η_k и n_k – то же конических пар;