

ет признать перспективным направлением совершенствования средств механизированной уборки моркови их конструктивное исполнение в виде однорядного комбайна, оборудованного активным подкапывающим лемехом, теребильным аппаратом ленточного типа, роторным ботвоотделяющим аппаратом, поперечным и выгрузным транспортерами; опрокидывающимся бункером с подвижным днищем для выгрузки убранный моркови в транспортное средство. Такая конструкция позволит повысить производительность морковуборочной машины и в 2,5–3 раза сократить затраты труда.

04.06.12

Литература

1. Попков, В.А. Овощеводство Беларуси / В.А. Попков. – Минск: Наша идея, 2011. – 1088 с.
2. Государственная комплексная программа развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011–2015 годах: официальное издание. – Минск: Беларусь, 2010. – 144 с.
3. Диденко, Н.Ф. Машины для уборки овощей / Н.Ф. Диденко. – М., 1973. – 278 с.

УДК 631.348:378.663 (476.6)

П.В. Заяц

(СРУСП «Шиловичи»,

д. Шиловичи, Слонимский р-н,

Гродненская обл., Республика Беларусь)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА ДЛЯ СБОРА КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Введение

Получению высоких урожаев картофеля наряду с другими факторами препятствуют вредители. Потери урожая этой культуры от колорадского жука могут составлять от 8 до 80 %.

При выращивании товарного урожая для борьбы с колорадским жуком наиболее широко применяется химический метод, который, однако, является нежелательным при получении экологически чистого картофеля, план производства которого доведен до ряда сельскохозяйственных предприятий нашей республики. Борьба с колорадским жуком – один из решающих факторов достижения высокой урожайности картофеля. При получении экологически чистого продукта необходимо производить своевременный и качественный сбор колорадского жука с ботвы картофеля. Однако машин для этих целей наша промышленность не выпускает.

Поэтому исследование и разработка технологий и средств механизации, позволяющих качественно и с наименьшими затратами производить сбор колорадского жука с ботвы картофеля, с целью получения

экологически чистой продукции для детского питания, является актуальной задачей.

Цель исследований – обосновать некоторые эксплуатационные параметры комбинированного агрегата для сбора колорадского жука с учетом особенностей выполнения технологического процесса.

Материал и методика исследований

Проводились теоретические и экспериментальные исследования. Экспериментальные исследования проходили на опытном поле и в лабораториях кафедры механизации сельскохозяйственного производства УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Экспериментальный агрегат состоял из трактора «Беларус-82.1» с передним и задним навесными устройствами, машины для сбора колорадского жука, навешенной на переднее навесное устройство трактора, и культиватора для междурядной обработки картофеля, навешенного на заднее навесное устройство трактора.

Результаты исследований и их обсуждение

При работе комбинированного агрегата для сбора колорадского жука и окуливания картофеля общее сопротивление передвижению комбинированного агрегата можно определить как сумму сопротивлений обеих машин:

$$R_{\text{АГР}} = R_{\text{М}} + R_{\text{К}}, \quad (1)$$

где $R_{\text{М}}$ – сопротивление передвижению машины для сбора колорадского жука, $\kappa\text{Н}$;

$R_{\text{К}}$ – сопротивление передвижению культиватора для междурядной обработки картофеля, $\kappa\text{Н}$.

Сопротивление передвижению машины для сбора колорадского жука $R_{\text{М}}$ ($\kappa\text{Н}$) можно определить по формуле:

$$R_{\text{М}} = R_{\text{Мф}} + R_{\text{МПР}}, \quad (2)$$

где $R_{\text{Мф}}$ – сопротивление качению, $\kappa\text{Н}$;

$R_{\text{МПР}}$ – сопротивление на привод рабочих органов машины, $\kappa\text{Н}$.

Сопротивление качению $R_{\text{Мф}}$ ($\kappa\text{Н}$) можно определить по известной формуле:

$$R_{\text{Мф}} = m_{\text{М}} \cdot g \cdot (f \pm i/100), \quad (3)$$

где $m_{\text{М}}$ – масса машины, $\kappa\text{г}$;

g – ускорение свободного падения, $\text{м}/\text{с}^2$;

i – уклон местности, %;

f – коэффициент сопротивления качению.

Знак «+» соответствует движению агрегата на подъем, «-» – на уклон.

Сопrotивление привода рабочих органов машины для сбора колорадского жука предлагается определить по формуле:

$$R_{\text{МПР}} = \frac{n_p \cdot N_{\text{P СУМ}}}{V_{\text{OK}}}, \quad (4)$$

где $N_{\text{P СУМ}}$ – суммарная мощность на привод ротора, $\kappa\text{Вт}$;

n_p – количество роторов, шт. ;

V_{OK} – окружная скорость роторов, м/с .

Тогда формулу (2) можно записать в виде:

$$R_{\text{M}} = m_{\text{M}} \cdot g \cdot (f \pm i/100) + \frac{n_p \cdot N_{\text{P СУМ}}}{V_{\text{OK}}}. \quad (5)$$

Сопrotивление передвижению культиватора для междурядной обработки картофеля R_{K} (κH) целесообразно определить через удельное сопротивление культиватора по формуле:

$$R_{\text{K}} = K_{\text{K}} \cdot B_{\text{P}} \pm m_{\text{K}} \cdot g \cdot i/100, \quad (6)$$

где K_{K} – удельное сопротивление культиватора при движении на рабочей скорости, $\kappa\text{H/м}$;

B_{P} – рабочая ширина захвата культиватора, м ;

m_{K} – масса культиватора, $\kappa\text{г}$.

Тогда общее сопротивление передвижению комбинированного агрегата можно определить по формуле:

$$R_{\text{M}} = m_{\text{M}} \cdot g \cdot (f \pm i/100) + \frac{n_p \cdot N_{\text{P СУМ}}}{V_{\text{OK}}} + K_{\text{K}} \cdot B_{\text{P}} \pm m_{\text{K}} \cdot g \cdot i/100. \quad (7)$$

Техническую производительность агрегата за смену (га/смену) можно определить по общеизвестной формуле:

$$W_{\text{CM}} = 0,36 \cdot B_{\text{P}} \cdot V_{\text{P}} \cdot T \cdot \tau, \quad (8)$$

где T – время смены, ч ;

τ – коэффициент использования времени смены;

V_{P} – рабочая скорость, м/с .

Эксплуатационную производительность можно определить по той же формуле, только вместо технически возможных величин следует подставить их действительные значения.

При работе комбинированного агрегата рабочие органы машины для сбора колорадского жука, выполненные в виде роторов с упругоэластичными лопастями, совершают не только вращательное движение вокруг своей оси, но и поступательное вместе с машиной вдоль рядков.

Результаты экспериментальных исследований показали, что для стряхивания особей колорадского жука с ботвы картофеля, как правило, достаточно однократного удара лопасти по ботве. При увеличении количества ударов эффективность сбора особей колорадского жука практи-

чески не увеличивается, однако возрастает вероятность травмирования ботвы, увеличиваются затраты энергии, снижается производительность.

Ширина упругоэластичных лопастей (вдоль оси) ротора должна быть согласована с частотой вращения ротора и скоростью передвижения машинно-тракторного агрегата.

При повороте ротора с $K_{\text{л}}$ лопастями за n_0 оборотов ротора агрегат может пройти путь S , равный:

$$S = K_{\text{л}} \cdot n_0 \cdot l_{\text{л}} \cdot K_{\text{пер}}, \quad (9)$$

где $l_{\text{л}}$ – ширина лопасти, m ;

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перекрытия, $K_{\text{пер}} \approx 1,0$;

n_0 – количество оборотов ротора, мин^{-1} ;

$K_{\text{л}}$ – количество лопастей на роторе.

Разделив обе части уравнения (9) на время t , получим:

$$V_{\text{м}} = K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{л}} \cdot l_{\text{л}} \cdot n, \quad (10)$$

где $V_{\text{м}}$ – линейная скорость движения агрегата, m/c ;

n – частота вращения ротора, об./с .

Из формулы (10) можно определить необходимую ширину лопасти:

$$l_{\text{л}} = \frac{V_{\text{м}}}{K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{л}} \cdot n}. \quad (11)$$

С учетом уравнения (10), то есть с учетом параметров рабочего ротора, формула (8) примет вид:

$$W_{\text{см}} = 0,36 \cdot B_{\text{р}} \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{л}} \cdot l_{\text{л}} \cdot n \cdot T \cdot \tau. \quad (12)$$

Запас рабочего хода агрегата по технологической емкости для сбора колорадского жука $l_{\text{ост}}$ можно определить по известной формуле:

$$l_{\text{ост}} = \frac{V \cdot \gamma \cdot \lambda}{B_{\text{р}} \cdot h}, \quad (13)$$

где V – вместимость технологической емкости для сбора колорадского жука, m^3 ;

γ – насыпная плотность особей колорадского жука, $\text{кг}/m^3$;

λ – коэффициент использования объема технологической емкости;

$B_{\text{р}}$ – рабочая ширина захвата машины, m ;

h – плотность заселения жуком единицы площади картофельного поля, $\text{кг}/m^2$.

Тогда вместимость технологической емкости для сбора колорадского жука с учетом длины гона:

$$V = \frac{B \cdot p \cdot h \cdot l_{\text{гона}}}{\gamma \cdot K_{\text{зап}}}, \quad (14)$$

где $l_{\text{гона}}$ – средняя длина гона, m ;

$K_{\text{зап}}$ – коэффициент запаса емкости.

Чтобы воспользоваться формулой, экспериментальным путем определялись объемная плотность собираемых особей колорадского жука и плотность заселения жуком картофельных полей. При этом

$$h = \frac{K_{\text{ж}} \cdot n_{\text{к}} \cdot m_{1000}}{1000}, \quad (15)$$

где $K_{\text{ж}}$ – среднее количество особей колорадского жука на одном кусте, *шт.*;

$n_{\text{к}}$ – среднее количество кустов на единице площади, *шт./м²*;

m_{1000} – масса 1000 особей колорадского жука, *кг*.

При междурядье 0,7 м количество кустов определяют, как правило, на площади 10 м² (10 : 0,7 = 14,3 м), то есть на длине 14,3 м. При нормах посадки 50 и 70 тыс. *шт.* клубней на 1 га на длине рядка 14,3 м будет примерно 50 и 70 кустов.

Тогда формулу (13) можно представить в виде:

$$l_{\text{ост}} = \frac{1000 \cdot V \cdot \gamma \cdot \lambda}{B_{\text{р}} \cdot K_{\text{ж}} \cdot n_{\text{к}} \cdot m_{1000}}, \quad (16)$$

а формулу (14) в виде:

$$V = \frac{B \cdot p \cdot K_{\text{ж}} \cdot n_{\text{к}} \cdot m_{1000} \cdot l_{\text{гона}}}{1000 \gamma \cdot K_{\text{зап}}}. \quad (17)$$

Заключение

В результате проведенных исследований получены аналитические зависимости эксплуатационных параметров рабочих органов комбинированного агрегата для сбора колорадского жука:

- аналитическая зависимость для определения общего сопротивления передвижению агрегата (7) позволяет учесть дополнительное сопротивление на привод рабочих органов машины для сбора колорадского жука;
- аналитическая зависимость для определения сменной производительности агрегата (8) позволяет учесть конструктивно-режимные параметры рабочего органа;
- полученная аналитическая зависимость для определения ширины лопастей (11) позволяет обеспечить без пропусков по длине рядков сбор особей колорадского жука при рабочей скорости и известном количестве лопастей;
- аналитическая зависимость для определения вместимости технологической емкости для сбора колорадского жука (14) позволяет определить ее с учетом длины гона, насыпной плотности особей, плотности заселения жуком картофельного поля и коэффициента запаса емкости;
- обратная зависимость (13) позволяет определить запас хода агрегата по технологической емкости для сбора колорадского жука.

11.09.12

Литература

1. Заяц, П.В. Комбинированный агрегат для сбора колорадского жука / П.В. Заяц, Э.В. Заяц // Агропанорама, 2006. – № 5. – С. 32–34.
2. Обеспечение выращивания экологически чистого картофеля путем разработки и применения комбинированного агрегата для сбора колорадского жука / П.П. Казакевич, Э.В. Заяц, П.В. Заяц. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 36 с.

УДК 631.3-192

И.С. Пылило, В.К. Клыбик

*(РУП «НПЦ НАН Беларуси
по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)*

ВЫБОР ПЕРСПЕКТИВНОГО ТИПА ДАТЧИКА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ТОПЛИВА

Введение

В АПК Беларуси отмечается низкая эффективность использования энергоресурсов. При расходовании 1 кг у.т. у нас производится продукции на 1,07 долл. США, в то время как в Финляндии – на 4,76, во Франции – на 6,67, в Дании и Швейцарии – на 11,15 долл. США. Важнейшими организационно-экономическими факторами экономии и рационального использования энергоресурсов следует считать учет и контроль их потребления, нормирование расхода энергоресурсов, оптимизацию структурного устройства хозяйствующих субъектов с учетом их специализации и природно-климатических условий [1].

В современных условиях сельскохозяйственные предприятия Республики Беларусь, как и стран СНГ, все шире начинают использовать навигационно-телеметрическое оборудование, позволяющее круглосуточно контролировать технические параметры и потребление топлива тракторами, транспортными средствами и самоходной сельскохозяйственной техникой. Опыт хозяйств, использующих такие системы, показал, что сокращение расходов на ГСМ составляет от 15 до 30 % и значительно снижает простой техники. Однако использование штатных датчиков уровня топлива не позволяет достигнуть требуемой точности измерения, поэтому существует проблема правильного выбора типа топливного датчика для данного вида техники и условий эксплуатации.

Основная часть

Одной из задач хозяйства в области экономии энергоресурсов является непрерывное измерение объема топлива в баках машинно-тракторных агрегатов в течение всего периода их работы.

Для решения данной задачи существуют определенные требования к методу измерения и оборудованию: