

метры работы (задать рецепт, вес порции, выбор технологического маршрута следования компонентов и готового продукта).

На дисплее отслеживается прохождение технологического процесса, прием зерновых компонентов, дозирование, измельчение, смешивание, выгрузка и распределение по силосам готового продукта.

Все транспортеры, нории оснащены устройствами контроля вращения и датчиками подпора, подающими информацию на компьютер. Рабочие емкости оснащены устройствами локализации взрыва. Все электрошкафы и компьютер расположены в операторской.

Комплект комбикормового оборудования собран на заводе-изготовителе в отдельные готовые элементы (модули). Этим обеспечивается быстрый и несложный монтаж на рабочем объекте.

Известно, что расход кормов зависит не только от качества сырьевых компонентов, но и возможностей технологического оборудования выдерживать требования рецептов комбикормов, а также быстрого внесения изменений в рецепты в зависимости от потребностей животных, что подтверждается результатами эксплуатации комплекта оборудования в хозяйствах. Комплект оборудования предусматривает приготовление рецептов комбикормов из шести видов зерновых компонентов и шести видов сыпучих добавок, что обеспечивает значительно больше возможности получения качественных кормосмесей по сравнению с существующим в хозяйствах оборудованием.

За период работы цеха улучшилось использование основных фондов завода и значительно воз-

росла годовая выработка продукции, что позволило хозяйству при одинаковом расходе сырьевых компонентов получить только за 6 месяцев 2009 г. на 360 т животноводческой продукции больше по сравнению с предыдущим периодом.

Комплект оборудования по сравнению с импортным аналогом позволяет снизить удельный расход электроэнергии на 23%, удельные капитальные вложения на – 52%.

Годовой экономический эффект от внедрения комплекта оборудования составляет 497 545 тыс. руб.

Заключение

Комплектация оборудования комбикормовых внутрихозяйственных заводов в модульном исполнении упрощает монтаж, ремонт, эксплуатацию, наладку и организацию управления процессом. Завод практически может обслуживаться одним оператором и одним рабочим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селезнев, А.Д. Энергосберегающие технологии производства комбикормов в хозяйствах Республики Беларусь: межвед. тематич. сб./ А.Д. Селезнев, А.Ф. Шведко. – Мн., 2007. – Вып. 41. – С. 47.
2. Передня, В.И. Модульная компоновка внутрихозяйственных комбикормовых цехов: сб. научн. трудов/ В.И. Передня, В.И. Хруцкий. – Подольск, 2008. – Т. 18, ч. 3. – С. 68.

УДК 631.348:632.9

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 9.06.2009

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИНЫ ДЛЯ СБОРА КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

П.П. Казакевич, докт. техн. наук, профессор, член-кор. НАН Беларуси (НАН Беларуси);
П.В. Заяц, соискатель (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)

Аннотация

В статье описана экспериментальная установка для сбора колорадского жука, используемая для обоснования параметров ротора с упруго-эластичными элементами и регулятором амплитуды их колебаний.

Введение

Механический сбор колорадского жука позволяет получить экологически чистый картофель [1]. Полноту сбора особей колорадского жука с ботвы картофеля могут обеспечить рабочие органы, выполненные в виде роторов с упруго-эластичными элементами и регулятором амплитуды их колебаний [2].

При применении активных рабочих органов с упруго-эластичными элементами и регулятором их колебаний необходимо обеспечить качественный сброс с ботвы картофеля особей колорадского жука и полноту их сбора желобчатыми емкостями при минимальном травмировании ботвы.

Технологический процесс при этом протекает следующим образом. При вращении роторов упруго-

эластичные элементы, выполненные в виде лопастей, встречаясь с регулятором амплитуды колебаний, изгибаются, при этом накапливается энергия, которая обеспечивает колебание упруго-эластичных элементов. При сходе упруго-эластичных лопастей с регулятора амплитуды колебаний они ударяют по ботве и при этом происходит стряхивание особой колорадского жука в желобчатые емкости, движущиеся в междурядье вдоль рядков картофеля вместе с машиной для сбора колорадского жука. При этом оси вращения роторов параллельны направлению движения агрегата и, соответственно, параллельны осям рядков.



а)



б)

Рисунок 1. Установка для обоснования параметров ротора с устройством для регистрации упругости лопастей: а) – общий вид;

б) – устройство для регистрации упругости лопастей;

1 – рама; 2 – опорно-приводное колесо; 3 – опорное колесо; 4 – кронштейн с ручками; 5 – емкость для сбора колорадского жука; 6 – экран; 7 – ротор; 8 – регулятор амплитуды колебаний лопастей ротора; 9 – электродвигатель с регулируемой частотой вращения; 10 – аккумуляторная батарея; 11-цепная передача; 12-конический редуктор; 13-динамометрический электронный ключ

С целью обеспечения эффективности применения и масштабного внедрения таких рабочих органов в производство необходимо, наряду с теоретическим, выполнить экспериментальное обоснование их конструктивно-режимных параметров [3].

Основная часть

Для проведения экспериментальных исследований была изготовлена установка (рис. 1), которая включала в себя раму 1 с опорно-приводным 2 и опорным 3 колесами, кронштейн с ручками 4, ёмкость 5 для сбора колорадского жука, экран 6, активный рабочий орган – ротор 7 с лопастями в виде упруго-эластичных элементов и с регулятором амплитуды их колебаний, электродвигатель с регулируемой частотой вращения 9, аккумуляторную батарею 10, сменные рабочие органы и сменные звездочки привода. Опорное колесо относительно рамы закреплено с возможностью регулирования по высоте в зависимости от высоты ботвы.

Ротор 7 приводится в движение от опорно-приводного колеса 2 (рис.1) или от электродвигателя 9 с изменяемой частотой вращения через цепную передачу 11, конический редуктор 12 с изменяемым передаточным числом z .

Данная установка позволяет менять частоту вращения рабочего органа, положение регулятора амплитуды колебаний лопастей рабочего органа в горизонтальной и вертикальной плоскостях, упругость лопаток и положение рабочего органа по высоте. Причем привод может осуществляться как от опорно-приводного колеса, так и от электродвигателя. Механизмы привода позволяют установить 24 варианта ($z_1 - z_4$) настройки окружной скорости ротора в диапазоне от 1,3 до 11,9 м/с, позволяющих выходить за пределы рациональности параметров, что дополнительно отображено на кинематической схеме (рис.2). Так, при окружной скорости ротора до 1.3 м/с процент остаточного количества особей колорадского жука на ботве картофеля существенно возрастает, а при окружной скорости 11.9 м/с и более наблюдается повреждение ботвы картофеля.

Для определения силы упругости лопатки при различных положениях регулятора амплитуды колебаний использовался динамометрический электронный ключ 13 ЭДК (рис. 1). Диапа-

зон измерения динамометрическим электронным ключом крутящего момента от 20 до 200 Нм. Предел допускаемой погрешности $\pm 1,5\%$ ($\pm 35^\circ\text{C}$).

Частота вращения ротора регистрировалась бесконтактным тахометром.

Такая экспериментальная установка позволяет оценивать качество сброса особой колорадского жука с ботвы картофеля в зависимости от диаметра нитей лопаток ротора, от положения регулятора амплитуды колебаний лопаток ротора, от окружной скорости ротора, а также позволяет определять силу упругости лопаток при различных положениях регулятора амплитуды их колебаний.

Установка может работать как в стационарном, так и в мобильном режиме. При работе в стационарном режиме привод осуществляется только от электродвигателя. При работе в таком режиме можно также оценить степень повреждения ботвы картофеля в зависимости от продолжительности воздействия на ботву лопастей ротора и частоты его вращения.

При работе в мобильном режиме привод может быть осуществлен как от электродвигателя, так и от опорно-приводного колеса. В таком режиме появляется возможность наряду с определением конструктивно-режимных параметров ротора оценить полноту поступления в лотки сброшенных с ботвы картофеля особей колорадского жука, с целью обоснования параметров, исключающих разброс особей колорадского жука за пределы лотка.

Разработанная экспериментальная установка позволит обосновать режимы работы и конструктивные параметры комбинированного агрегата для сбора колорадского жука и окучевания картофеля, который может применяться в технологии возделывания экологически чистого картофеля.

Заключение

Изготовленная экспериментальная установка позволяет менять конструктивно-режимные параметры

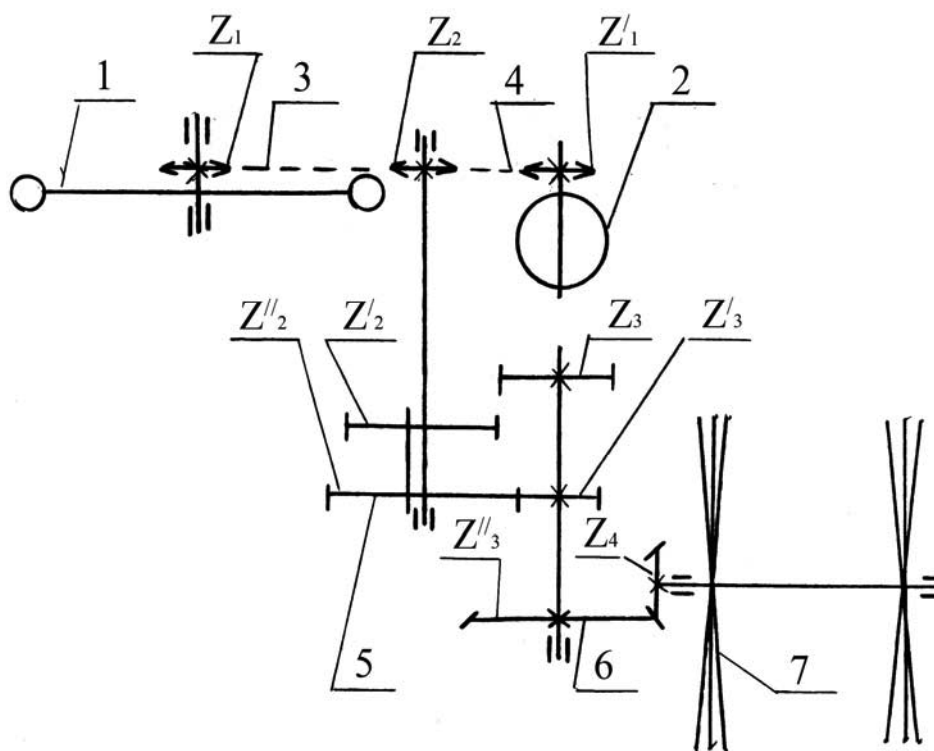


Рисунок 2. Кинематическая схема установки:
1 – опорно-приводное колесо; 2 – электродвигатель с изменяемой частотой вращения; 3, 4 – целые передачи; 5 – редуктор с изменяемым передаточным числом; 6 – коническая передача; 7 – ротор; $z_1 - z_4$ – изменяемые передаточные числа

ротора с упруго-эластичными элементами и регулировать амплитуду их колебаний с целью обоснования наиболее рациональных, обеспечивающих наиболее полный сбор особей колорадского жука с ботвы картофеля при минимальных энергозатратах и повреждениях ботвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заяц, П.В. Анализ методов борьбы с колорадским жуком при возделывании экологически чистого картофеля / П.В. Заяц // Агропанорама. – 2008. – №6. – С. 35-38.
2. Комбинированный агрегат для ухода за картофелем: пат. 1961 Респ. Беларусь, МПК А01В13/02, А01М5/04 / В.К. Пестис, Э.В. Заяц, С.Н. Ладутько, П.В. Заяц; заявитель Гродненский гос. аграрный ун-т. – №U20040469; заявл. 10.15.04; опубл. 02.15.05 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2005. – №10. – С. 8.
3. Заяц, П.В. Анализ конструктивных параметров ротора с упруго-эластичными элементами и регулятором амплитуды их колебаний / П.В. Заяц // Инженерный вестник. – 2008. – №2. – С. 23-25.