

УНИВЕРСАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ МАШИН, УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ

Слинько О.П., к.т.н., доцент

Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

Испытание машин, а, следовательно, их узлов и деталей особо важны для обеспечения надёжности и работоспособности, а также периодичности поступления их в ремонт или отказа. Существует огромное количество машин и стендов для испытания узлов и деталей [1, 2, 3], но все они имеют ряд недостатков. Эксплуатационные наблюдения надёжности и долговечности машин и их составляющих оказываются статистически достоверными только через длительные сроки эксплуатации, а достаточно быстрая оценка пригодности (работоспособности) является проблемой, что весьма актуально.

На базе инженерно-технологического факультета Полтавской государственной аграрной академии группой учёных была разработана универсальная установка [4] для исследования технологических процессов в сельскохозяйственном производстве. Установка относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности для исследования технологических процессов в растениеводстве во время возделывания почвы, защиты культурных растений, кустов и виноградников от сорняков, вредителей и болезней, а также исследования надёжности (диагностирования) машин, механизмов и деталей.

Цель разработки данной установки заключается в обеспечении проведения исследований рабочих органов, агрегатов, машин и оборудования и их технологических характеристик в лабораторных и полупроизводственных условиях без привязки к сезонности; выполнение работ в автоматическом режиме с оперативным сбором, обработкой, анализом, презентацией, хранением информации и управлением процессами исследования, диагностирования деталей и повышения достоверности контроля.

Поставленное задание выполняется за счет того, что универсальная установка (рисунк 1) состоит из рамы-основы 1, к которой жестко, с возможностью регулирования длины, прикреплены углоизменители 2, которые соединены с рамой 3. К раме-основе жестко, с возможностью изменения шага N , прикреплены стояки 4, которые соединены с поддерживающими катками 5, что имеют возможность вращаться вокруг своей оси, причем геометрическая форма некоторых из них выполнена таким образом, чтобы при необходимости они создавали колебания в вертикальной и горизонтальной плоскостях с определённой частотой. Поддерживающие катки 5 соединены с полотном 6, которое натягивается натяжным котком 7 и приводятся в движение вращением электрического двигателя 8, что имеет регулируемую частоту вращения. Вращательные движения передаются на промежуточный движитель 10 цепью 9 от электрического двигателя и посредством связи через дополнительную цепь 11.

Дополнительная цепь вращает натяжной каток и полотно, которое контактирует с поддерживающими катками. Промежуточный движитель, вращаясь, контактирует с почвенным каналом 12, двигая его поступательно.

В почвенном канале находится почва или субстрат (вермикулит, перлит, косовое волокно, керамзит и т.п.) 13, в котором расположены рабочие органы 14 и «имитированные» или естественного происхождения растения 15.

Рабочие органы, жестко соединенные со стояками 16, которые присоединены к поддерживателю 17, что имеет возможность перемещения в горизонтальной плоскости. Поддерживатель жестко соединен с планками 18, на которых закреплен мерильный инструмент 19. Планки соединены с боковыми держателями 20, которые имеют возможность

Рисунок 1 – Схема универсальной установки

Перемещение почвенного канала в сторону дополнительных поддерживающих катков 31 ограничивается аккумуляющим устройством, которое состоит из контактной пластины 32, аккумулятора ударных нагрузок 33 и электрического конечного выключателя 34, который соединен с электрическим двигателем. Электрический двигатель при размыкании контактов электрического конечного выключателя останавливается. Почвенный канал перемещается с регулируемой поступательной скоростью Δv , которая фиксируется датчиком

контроля скорости перемещения (движения) 35, навстречу рабочим органам, которые контактируют с почвой или субстратом. Жесткое соединение поддерживателя с планками и боковыми держателями дает возможность перемещать и фиксировать рабочие органы в продольно-вертикальной и поперечно-вертикальной плоскостях.

При перемещении почвенного канала и контакте почвы с рабочими органами, проводят исследования технологических процессов, отклонения и параметры, которые фиксируются сенсорами: скорости перемещения (движения) 35, частоты вращения 36, давления 37, сопротивления перемещению 38, расхода рабочей жидкости 30, отклонения от прямолинейности движения 39, отклонения по высоте в продольной и поперечной плоскостях 40, плотности 41 растений. Полученная таким образом информация попадает в устройство-модулятор «ПОС-1» 42, которое в автоматическом режиме может оперативно «собирать», обрабатывать, анализировать, презентовать, хранить информацию и руководить исследованиями технологического процесса.

Следовательно, при исследовании технологических процессов с помощью устройства-модулятора «ПОС-1» можно моделировать и фиксировать следующие данные и параметры: Δc – моделирование отклонения ширины междурядья; Δl – моделирование отклонения плотности высева; Δh – моделирование отклонения по высоте растений; Δe – моделирование отклонения по глубине возделывания почвы; Δs – моделирование отклонения ширины защитной зоны рядка; Δh_1 – моделирование отклонения высоты растений друг относительно друга; $\Delta \alpha$ – моделирование отклонения геометрических размеров пятна распыления рабочей жидкости; Δk – моделирование отклонения высоты распыления относительно растений; ΔH – моделирование отклонения высоты распыления относительно почвы; Δr – моделирование отклонения уплотнения почвы колесом (движителем), рабочими органами; $\Delta \omega$ – моделирование отклонения частоты вращения колеса, рабочего органа; Δn – моделирование отклонения плотности размещения рабочих органов; Δw – моделирование отклонения ширины междурядий; Δo – моделирование отклонения зоны перекрытия; Δv – моделирование отклонения скорости движения; Δp – моделирование отклонения силы давления на почву, на рабочий орган, колесо; Δf – моделирование сопротивления почвы; $\Delta \delta$ – моделирование структуры почвы; Δk_p – моделирование отклонения диаметра кроны растения; Δh_2 – моделирование отклонения глубины залегания корневища, корнеплода; Δ – моделирование отклонения технологической колеи; Δa – моделирование отклонения растения от оси рядка; Δb – моделирование отклонения рабочего органа от оси рядка (моделирование прямолинейности движения); Δm – моделирование отклонения расстояния между растениями в смежных рядках.

Поэтому представленная универсальная установка, имеющая новые конструктивные элементы с обоснованием рациональной последовательности исследования технологических процессов в сельском хозяйстве, взаимного размещения рабочих органов на установке и моделирования технологических параметров, обеспечивает проведение исследований рабочих органов, агрегатов, машин и оборудования, а также их технологических характеристик в лабораторных и полупроизводственных условиях без привязки к сезонности выполнения работ, при этом в автоматическом режиме осуществляет оперативный сбор, обработку, анализ, презентацию, хранение информации и управление процессами исследования и повышения достоверности контроля, что также обеспечит правильность принятия решения о техническом состоянии исследуемого механизма или детали и приведёт к сокращению расходов на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Машины и стенды для испытания деталей / Под ред. Д.Н. Решетова. – М.: Машиностроение, 1979 – 343 с.
2. Погорелый Л.В. Инженерные методы испытания сельскохозяйственных машин. – К.: Техника, 1981. – 176 с.
3. Козаченко О.В., Сичов І.П. та ін. Практикум з технічної експлуатації сільськогосподарської техніки: [Монографія/Козаченко О.В., І.П. Сичов та ін.]; За ред. О.В. Козаченко. – Харків: ХДТУСГ: Торнадо, 2001. – 374с.
4. Патент № 34293 України. Універсальна установка для дослідження технологічних процесів в рослинництві / Слинько О.П., Бурлака О.А., Панченко С.М., Прасолов Є.Я., Слинько Ю.Л. (Україна). – № u200801901; Заявл. 14.02.08; Опубл. 11.08.08, Бюл. № 15.

Аннотация

Универсальная установка для исследования технологических процессов и работоспособности машин, узлов и деталей

Рассмотрен способ исследования надёжности машин, механизмов и деталей, а также технологических процессов в сельскохозяйственном производстве с помощью универсальной установки.

Abstract

Universal equipment for investigating of technological processes and fitness for work of machines, units and components

It is examined the method of investigation of the reliability of machines, mechanisms and components, and also technological processes in the agricultural production with the aid of the universal the equipment.

УДК 631.172+62-133.26

ДИНАМИЧЕСКАЯ БАЛАНСИРОВКА МОЛОТИЛЬНОГО БАРАБАНА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА ДОН-1500

Овсянников С.И., к.т.н., доцент; **Знайдюк В.Г.**, ассистент;
Пометун А.Г., магистр

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. П.Василенко,
г. Харьков, Украина*

В статье рассмотрена методика динамической балансировки молотильного барабана и теоретические предпосылки определения нагруженности боковин зерноуборочного комбайна ДОН-1500.

Нарушение уравновешенности молотильного барабана при замене бичей и ремонте деформированных и разрушенных деталей приводит к увеличению динамических нагрузок