

## 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.

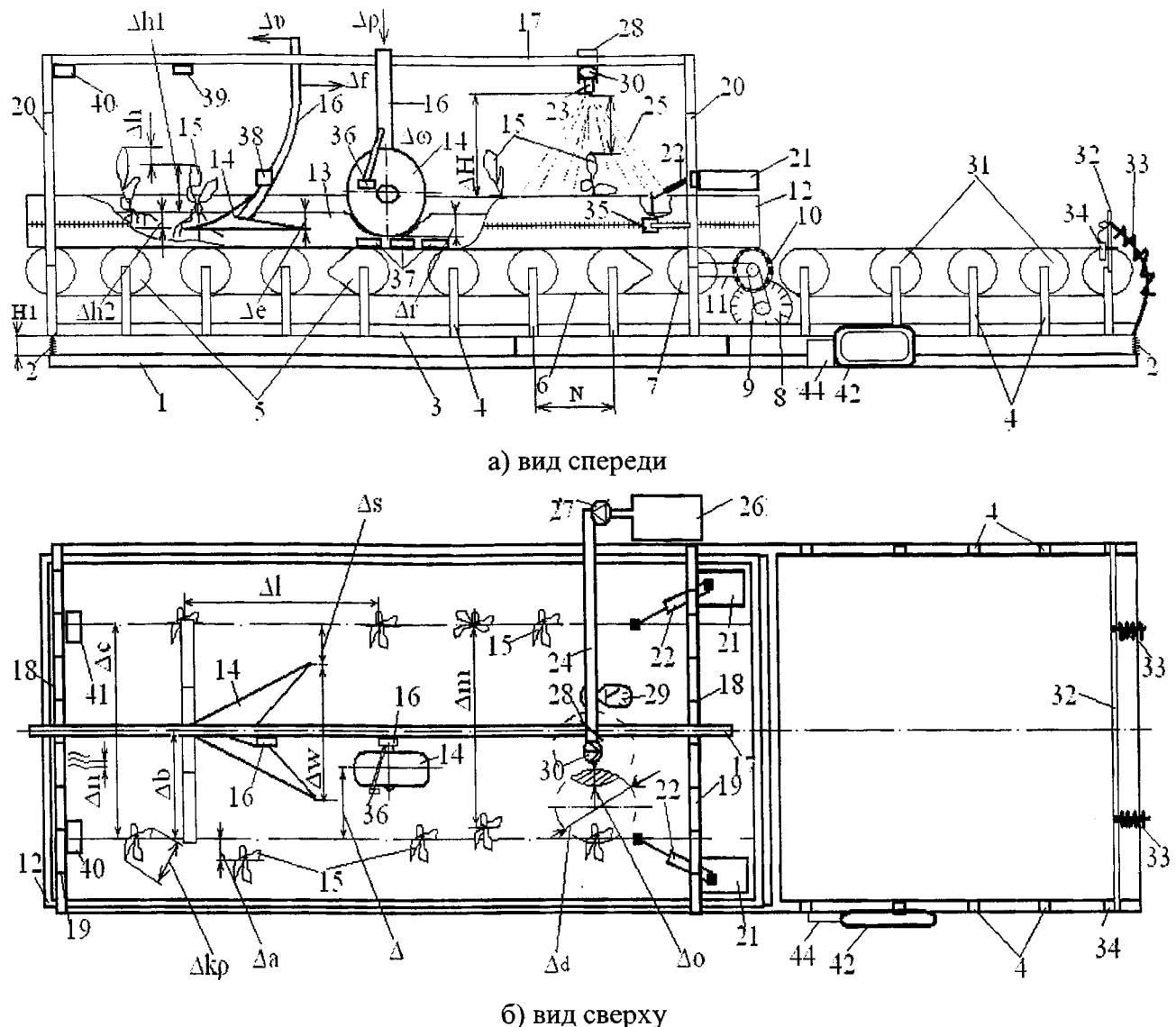
Поставленное задание выполняется за счет того, что универсальная установка (рисунок 1) состоит из рамы-основы 1, к которой жестко, с возможностью регулирования длины, прикреплены уголизменители 2, которые соединены с рамой 3. К раме-основе жестко, с возможностью изменения шага N, прикреплены стойки 4, 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 приводится в движение вращением электрического двигателя 8, что имеет регулируемую частоту вращения. Вращательные движения передаются на промежуточный двигатель 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 двигатель, 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 стойками 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

регулирования по высоте. К боковым держателям прикреплены пантографы 21, которые соединены с маркерами 22, что имеет возможность регулирования по длине и высоте.



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:  $\Delta c$  – моделирование отклонения ширины междуурядья;  $\Delta l$  – моделирование отклонения плотности высева;  $\Delta h$  – моделирование отклонения по высоте растений;  $\Delta e$  – моделирование отклонения по глубине возделывания почвы;  $\Delta s$  – моделирование отклонения ширины защитной зоны рядка;  $\Delta h_1$  – моделирование отклонения высоты растений друг относительно друга;  $\Delta \alpha$  – моделирование отклонения геометрических размеров пятна распыления рабочей жидкости;  $\Delta k$  – моделирование отклонения высоты распыления относительно растений;  $\Delta H$  – моделирование отклонения высоты распыления относительно почвы;  $\Delta r$  – моделирование отклонения уплотнения почвы колесом (движителем), рабочими органами;  $\Delta \omega$  – моделирование отклонения частоты вращения колеса, рабочего органа;  $\Delta n$  – моделирование отклонения плотности размещения рабочих органов;  $\Delta w$  – моделирование отклонения ширины междуурядий;  $\Delta o$  – моделирование отклонения зоны перекрытия;  $\Delta v$  – моделирование отклонения скорости движения;  $\Delta p$  – моделирование отклонения силы давления на почву, на рабочий орган, колесо;  $\Delta f$  – моделирование сопротивления почвы;  $\Delta b$  – моделирование структуры почвы;  $\Delta k_p$  – моделирование отклонения диаметра кроны растения;  $\Delta h_2$  – моделирование отклонения глубины залегания корневища, корнеплода;  $\Delta$  – моделирование отклонения технологической колеи;  $\Delta a$  – моделирование отклонения растения от оси рядка;  $\Delta b$  – моделирование отклонения рабочего органа от оси рядка (моделирование прямолинейности движения);  $\Delta m$  – 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