

УДК 631.356.22

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ АКТИВНИХ ПЛОСКИХ НОЖІВ

Цьонь О.П., аспірант, Сташків М.Я., к.т.н., доц., Цьонь Г.Б., аспірант
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

В статті обґрунтовано необхідність проведення експериментальних досліджень активного плоского ножа дообрізувача гички, та вибір приладів та обладнання для їх виконання.

В бурякозбиральних комплексах вітчизняного і зарубіжного виробництва гичкозрізувальний апарат складається із двох основних механізмів: для високо зрізування гички (роторні гичкорізи), та дообрізки головок коренеплодів (копіюючі механізми поєднанні з плоскими ножами) [1].

Використання пасивних ножів у гичковидаляючому апараті значно спрощує кінематичну схему машини, однак їх затуплення та час на обслуговування призводить до погіршення показників виконання технологічного процесу та виникнення простоїв техніки, які є небажаним явищем при сезонності виконання робіт.

Надання зворотно-поступального руху плоскому ножеві є перспективним напрямком в конструюванні бурякозбиральних машин і направлене на зменшення зусилля різання головок коренеплодів цукрових буряків[2].

Суттєвий вплив на подальше зберігання та переробку цукрових буряків чинить якість виконання технологічного процесу дообрізування залишків гички з головок коренеплодів [3]. Підвищення якості зрізу головок коренеплодів цукрових буряків, а також зменшити зусилля різання можливе за рахунок зміни схеми з плоским пасивним ножем на активний. Оскільки велика кількість виробників бурякозбиральної техніки застосовують схеми дообрізки з пасивним ножем, теоретичні і експериментальні дослідження механізму приводу плоского ножа, а також його взаємодії з копіюючим механізмом та коренеплодами є актуальними питаннями сьогодення, вирішення який дозволить підвищити якість та надійність технологічного процесу збирання цукрових буряків загалом [2].

Метою експериментальних досліджень плоских активних ножів дообрізувачів гички є забезпечення мінімального значення сили різання ножем, оптимального кута встановлення дообрізувача гички відносно рядка, узгодження зворотно – поступальної швидкості ножа з поступальною швидкістю машини.

Об'єктом експериментальних досліджень є технологічний процес дообрізування головок коренеплодів цукрових буряків від залишків гички.

Предметом досліджень є конструктивні та технологічні параметри механізму для дообрізування гички цукрових буряків.

Лабораторні дослідження проводились для визначення конструктивних та технологічних параметрів активного дообрізувача гички цукрових буряків за допомогою стану для випробувань ножів коренезбиральних комбайнів, з певною модернізацією, згідно до поставлених задач дослідження [4].

Лабораторний стенд для дослідження ножів коренезбиральних комбайнів (рис.1) складається із станини 1, на якій встановлені плоский ніж 2 і рухома платформа 3, із закріпленням на ній коренеплодом цукрових буряків 4. Блок приводу 5 прикріплений до плоского ножа 2 болтами 6. Рухома платформа 3 з'єднана з динамометром 7, що гнучкою стрічкою 8 з'єднаний з приводом, виконаним у вигляді електродвигуна 9, на валу якого закріплений барабан 10. Рух рухомої платформи 3 обмежений датчиками 11, які керуються електродвигуном 9.

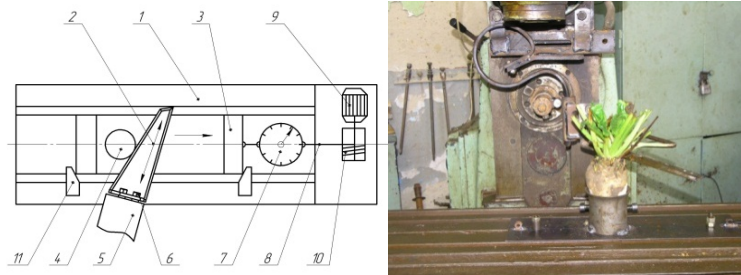


Рисунок 1 – Стенд для випробування ножів коренезбиральних машин

Лабораторний стенд працює наступним чином. Коренеплід з гичкою 4 підводиться на рухомій платформі 3 до плоского ножа 2. Електродвигун 9, який керується датчиками 11 забезпечує робочу швидкість рухомій платформі 3. Зворотно – поступальний рух плоского ножа 2 відбувається завдяки блоку приводу 5 плоского ножа 2.

При проведенні експериментальних досліджень гичковидаляючих апаратів для реєстрації кінематичних та енергетичних параметрів необхідно використовувати тензометричне обладнання, а саме універсальну вимірювальну систему (УВС) [5].

Вигляд реєструючого блоку універсальної вимірювальної системи показаний на рис.2.

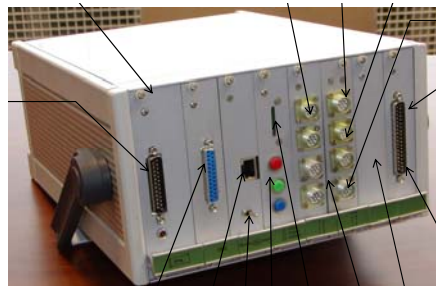


Рисунок 2 – Загальний вигляд реєструючого блоку універсальної вимірювальної системи

Універсальна вимірювальна система працює наступним чином. Електричні сигнали від датчиків передаються через комутатор MULTIPLEXER на аналого – цифровий перетворювач ADC. Подальша передача інформації здійснюється через крейт – контролер CrC. Коли робота відбувається із використанням зовнішнього комп’ютера обмін інформації виконується через LPT порт, а в автономному режимі реєстрація інформації виконується за допомогою вбудованого мікрокомп’ютера EMC.

Тензорезистори застосовуються в якості перетворювачів деформацій в різних вимірювальних пристроях при експериментальних дослідженнях НДС. Методика тензометричних вимірювань та технічна характеристика тензорезисторів наведена в [6,7].

Для отримання достовірних даних при експериментальних дослідженнях важливим є тарування тензодатчиків та каналів універсальної вимірювальної системи. За допомогою універсального пресу УП – 8 було проведено тарування тензорезисторів одиночних прямокутних П1, призначених для вимірювання пружних деформацій при статичних та динамічних навантаженнях. Технічна характеристика тензорезисторів П1 представлена в [8].

Для тарування тензорезисторів була використана балка перерізом $8\text{мм} \times 19\text{мм}$ виготовлена із сталі 25.

На верхній та нижній торці балки клеяться тензодатчики, а сама балка встановлюється в захвати тарувальної установки (рис. 3). Навантаження дослідного зразка проводимо за схемою чистого (чотирьохточкового) згину.



Рисунок 3 – Тарування тензорезисторів на універсальному пресі УП-8

Коефіцієнт підсилення навантаження тарувальної установки складає 50. На консоль навантаження установки поетапно додаємо вантажі вагою 1кг і фіксуємо покази реєструючої апаратури.

За отриманими даними табл. 1 будуємо тарувальний графік рис.4 і визначаємо коефіцієнт тарування тензорезисторів.

Таблиця 1 – Покази індикатора УВС

№ з/п	Навантаження, кг	1	2	3	4	5	6	7
	№ тензодатчика							
1	Тензорезистор 1	2040	2106	2179	2254	2312	2372	2419
2	Тензорезистор 2	1982	1962	1895,5	1811,5	1777	1676	1589,5

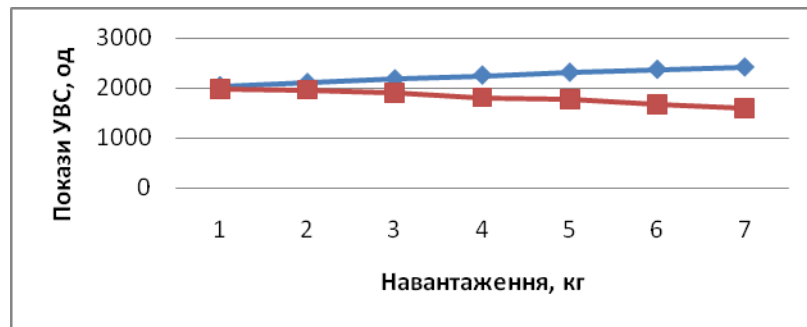


Рисунок 4 – Тарувальний графік

Для визначення ділянок дії максимальних напружень на кріпленні плоского ножа до блоку приводу, було проведено попередній розрахунок НДС тривимірної моделі плоского ножа (рис. 5).

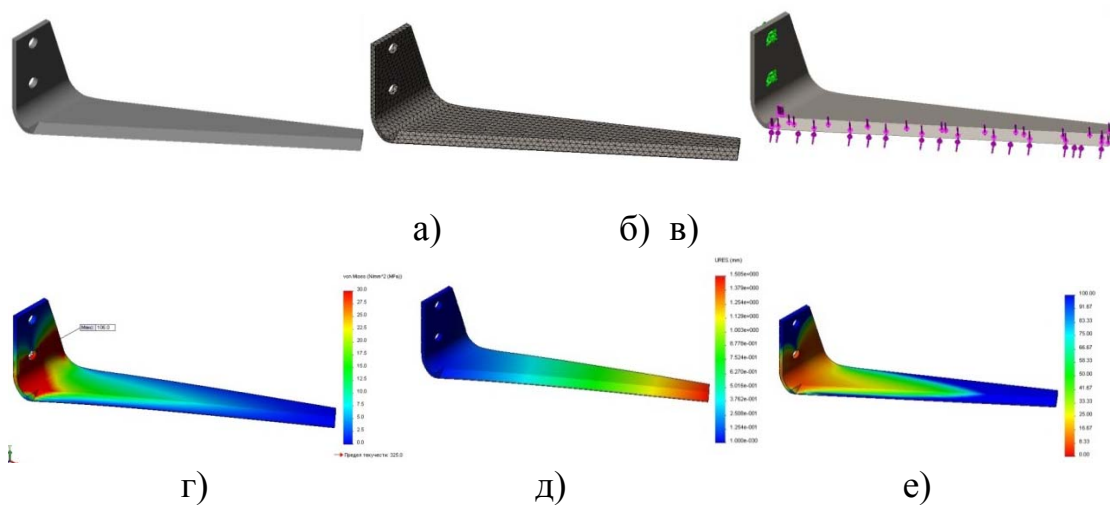


Рисунок 5 – Тривимірна модель плоского ножа:

а) розрахункова модель; б) сітка кінцевих елементів; в) схема закріплення та навантаження; г) напруження; д) переміщення; е) запас міцності

Тензорезисторинаклеюються на плоский ніж у місцях його кріплення з блоком приводу, де спостерігаються максимальні деформації за допомогою фенольного однокомпонентного клею УВС – 10ТС [8].

Завдяки даному комплексу пристроїв та обладнання можливо проводити реальну імітацію роботи бурякозбирального агрегату та отримати дані по результатах експериментальних досліджень процесу різання плоскими ножами головок коренеплодів цукрових буряків.

Список літератури

1. Сташків М.Я. Підвищення довговічності активного плоского ножа дообрізувача гички цукрових буряків [Текст] / М.Я. Сташків, О.П. Цьонь // Вісник Харківського національного технічного університету імені Петра Василенка. – Вип. 139. «Проблеми надійності машин та засобів механізації сільськогосподарського виробництва». – Харків: ХНТУСГ, 2013. – С. 226 – 230.

2. Рибак Т.І. Огляд гичковидаляючих апаратів бурякозбиральних машин та шляхи їх вдосконалення [Текст] / Т.І.Рибак, О.П.Цьонь // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – Випуск 134. «Технічний сервіс машин для рослинництва». – Харків: Віровець А.П. «Апостроф», 2013. – с. 203 – 207.

3. Рибак Т.І. Обґрунтування схеми зрізування гички цукрових буряків плоским ножом [Текст] / Т.І. Рибак, О.П. Цьонь // Матеріалознавство та машинобудування: матеріали XVI наук. конф., 5–6 груд. 2012 р., Тернопіль, Україна / Терноп. нац. тех. ун-т ім. І. Пулюя. – Тернопіль, 2012. – Т. II. – с. 128.

4. Патент на корисну модель №19426 Україна, МПК GOIM 19/00. Стенд для випробовувань ножів коренезбиральних комбайнів / В.Я.Мартиненко, С.І.Головка (Україна). – №U200606884; Заявлено 19.06.06: Опубл. 15.12.06., Бюл. №12.

5. Універсальна вимірвальна система для дослідження реальної динаміки навантаження мобільних сільськогосподарських машин [Текст] / Т.І.Рибак, М.І. Підгурський, В.І. Костюк, В.О. Тесленко, В.І. Залужний // Праці I Міжнар. н.-т. конф. „Динаміка, міцність і надійність сільськогосподарських машин DSR AM-Г”. Під ред. В.Т. Троценка. – 2004. – с. 198 – 201.

6. Испытательная техника: справочник [Текст] / Под ред. В.В. Клюева. – М.: Машиностроение, 1982. – Кн.2. – 560с.

7. Клокова Н.П. Тензорезисторы: Теория, методики расчета, разработки [Текст] / Н.П.Клокова. – М.: Машиностроение, 1990. – 224с.

8. Тензорезисторы. Техническое описание и инструкция по наклейке. – К.: ООО “Веда”, 2005. – 21с.

Аннотация

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ АКТИВНЫХ ПЛОСКИХ НОЖЕЙ

Цень О.П., Сташків Н.Я., Цьонь А.Б.

В статье обоснована необходимость проведения экспериментальных исследований активных плоских ножей дообрезчика ботвы, и выбор приборов и оборудования для их выполнения.

Abstract

RATIONALE FOR SELECTING EQUIPMENT FOR EXPERIMENTAL RESEARCH OF ACTIVE FLAT KNIVES

O. Tsion, M.Stashkiv, A.Tsion

In the article substantiates the need for experimental research activities flat knives of sugar beets tops purifier, and the choice of instruments and equipment to do their jobs.