

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Тернопільський національний технічний університет імені Івана
Пулюя**

**Тернопільський осередок наукового товариства
імені Т. Шевченка
Технічний коледж
Зборівський коледж
Гусятинський коледж**

XX

НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ

**Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя**

17-18 травня 2017 року



ТЕРНОПІЛЬ, 2017

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова

Ясній П.В.

ректор ТНТУ, д-р.техн.наук, професор

Заступник голови

Рогатинський Р.М.

проректор ТНТУ, д-р.техн.наук, професор.

Члени програмного комітету:

д-р. техн. наук, проф. В. Андрійчук, д-р. екон. наук., проф. Б. Андрушків, д-р. техн. наук, проф. В. Барановський, д-р. психол. наук, проф. Н. Буняк, д-р. техн. наук, проф. В. Васильків, д-р. техн. наук, проф. Т. Вітенько, д-р. техн. наук, проф. Б. Гевко, д-р. техн. наук, проф. І. Гевко, д-р. техн. наук, проф. В. Грицик, д-р. фіз.-мат. наук, проф. Л. Дідух, д-р. філос. наук, проф. А. Довгань, д-р. техн. наук, проф. П. Євтух, канд. техн. наук, доц. К. Зеленський, канд. техн. наук, доц. В. Калушка, д-р. екон. наук, проф. Н. Кирич, канд. техн. наук, доц. Б. Ковалюк, д-р. фіз.-мат. наук, проф. В. Кривень, д-р. іст. наук, проф. А. Криськов, д-р. вет. наук, проф. М. Кухтин, канд. пед. наук, доц. В. Кухарська, канд. техн. наук, доц. Р. Лещук, д-р. техн. наук, проф. А. Лупенко, д-р. техн. наук, проф. С. Лупенко, д-р. техн. наук, проф. І. Луців, канд. філос. наук, проф. В. Лобас, д-р. техн. наук, доц. О. Ляшук, канд. техн. наук, доц. О. Мацюк, д-р. техн. наук, проф. П. Марущак, канд. філос. наук, проф. В. Ніконенко, д-р. техн. наук, проф. М. Паламар, д-р. екон. наук, проф. О. Панухник, д-р. техн. наук, проф. О. Пастух, д-р. техн. наук, проф. М. Петрик, д-р. біол. наук, проф. О. Покотило, д-р. техн. наук, проф. М. Підгурський, канд. техн. наук, доц. А. Пік, д-р. техн. наук, проф. М. Пилипець, д-р. техн. наук, доц. П. Попович, д-р. техн. наук, проф. М. Приймак, д-р. техн. наук, проф. Ч. Пулька, д-р. техн. наук, проф. Т. Рибак, д-р. держ. управління, проф. М. Рудакевич, канд. техн. наук, доц. Л. Скоренький, д-р. техн. наук, доц. І. Стадник, д-р. техн. наук, проф. П. Стухляк, д-р. іст. наук, проф. Я. Стоцький, д-р. техн. наук, проф. М. Тарасенко, д-р. техн. наук, проф. Р. Ткачук, канд. екон. наук, проф. Р. Федорович, канд. екон. наук, доц. Г. Ціх, канд. фіз.-мат. наук, доц. Б. Шелестовський, д-р. біол. наук, проф. В. Юкало, канд. техн. наук, доц. В. Яськів, д-р. техн. наук, проф. Б. Яворський, нач. Відділу ВІД О. Дубик, нач. НДЧ канд. техн. наук, доц. В. Дзюра.

Науковий секретар

Золотий Роман Захарійович

Адреса оргкомітету: ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, 46001,
моб. 0685155028

Е-mail: zoloty@gmail.com

НАПРЯМКИ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Математичне моделювання і механіка
- Машинобудування
- Сучасні технології на транспорті
- Інформаційні технології
- Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва
- Приладобудування
- Імовірнісні моделі біофізичних сигналів і полів та обчислювальні методи і засоби ідентифікації
- Матеріалознавство, міцність матеріалів і конструкцій, будівництво
- Електротехніка і світлотехніка, електроніка
- Математика
- Фізика
- Хімія, хімічна, біологічна та харчова технології
- Обладнання харчових виробництв
- Менеджмент у виробництві та соціальній сфері
- Економіка та підприємництво
- Гуманітарні науки

УДК 631.352.2

А.В. Бабій, канд. техн. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

КОНСТРУКТИВНЕ РІШЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАЩЕМЛЕННЯ РОСЛИН В РОЗХИЛІ РІЗАЛЬНОЇ ПАРИ

A. Babiy, Ph.D, Assoc. prof.

CONSTRUCTIVE SOLUTION FOR INCREASING EFFICIENCY OF PLANTS JAMMING OF CUTTING PAIR WOBBLING

Підвищення ефективності роботи різальних апаратів підпорного зрізування із зворотно-поступальним рухом ножа залишається актуальним питанням сьогодення. Неминучий процес зношування кромки різальної пари вимагає зміни умов защемлення рослини в її розхилі. Інакше кажучи, критичний кут защемлення, що забезпечує надійне втримання рослини в розхилі різальної пари при її перерізанні зменшується при затупленні робочих лез.

Суть підпорного зрізування рослин виражена роботою сегментно-пальцевих або без пальцевих (двоножових) різальних апаратів. Сам процес зрізування рослин протікає наступним чином: на першому етапі при заданій швидкості ходу ножа його дія на стебла рослини забезпечує їх відгинання та з невеликою імовірністю перерізання окремих стебел; другий етап виражений стискуванням стебел між різальними кромками; і завершальним етапом є перерізання стиснутих підпертих стебел. Таке зрізування рослин справедливе, якщо на третьому етапі не відбувається висковзування стебел з розхилу різальної пари [1].

Метою проведеного дослідження є проаналізувати можливість конструктивно створити діапазон кутів защемлення стебла рослини при здійсненні ножем робочого ходу. Як проміжний етап дослідження пропонується виготовити різальну пару: сегмент з криволінійними робочими різальними кромками, а протирізальна пластина – стандартна прямолінійна, рис.1.

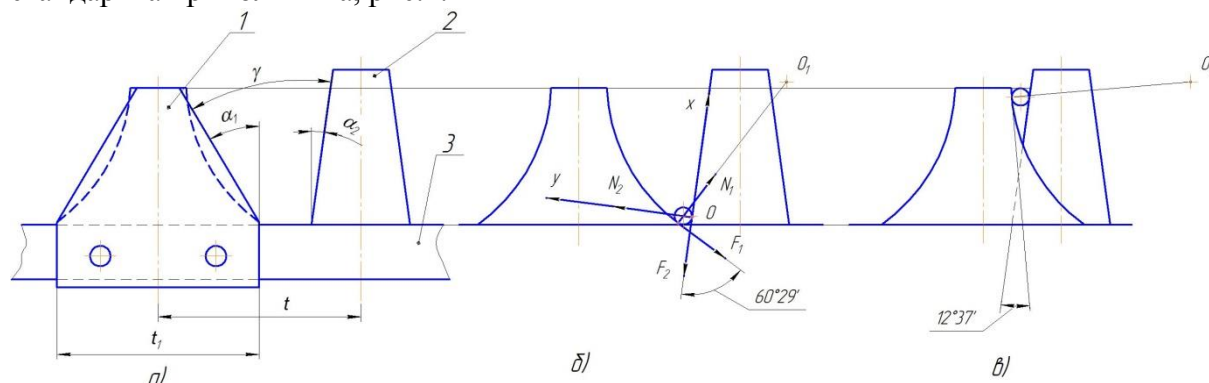


Рис. 1. Різальна пара: а – стандартна конструкція з пропонованими змінами: 1 – сегмент; 2 – протирізальна пластина; 3 – ножова полоса; б – зрізування на початку робочого ходу (максимальний кут защемлення, схема дії сил); в – завершення зрізування в кінці робочого ходу (мінімальний кут защемлення).

Для високоякісного зрізу необхідна умова, при якій відсутнє виштовхування стебел з різальної пари, граничний кут розхилу (кут защемлення) якої становить

$$\gamma = \alpha_1 + \alpha_2, \quad (1)$$

де α_1 , α_2 – кути встановлення різальних лез, рис. 1, а.

Тут маємо, рис.1, б: φ_1 і φ_2 – кути тертя і N_1 і N_2 – нормальні реакції на стебло

з боку леза сегмента та протирізальної пластини.

Сили тертя, що виникають між стеблом і лезами різальної пари, будуть рівні

$$F_1 = N_1 \operatorname{tg} \varphi_1 \text{ і } F_2 = N_2 \operatorname{tg} \varphi_2. \quad (2)$$

Розглянувши умову рівноваги стеблини в розхилі різальної пари, відповідно до прийнятих напрямків координатних осей, рис.1,б, запишемо вирази

$$\left. \begin{aligned} \sum X &= N_1 \sin \gamma - F_2 - F_1 \cos \gamma = 0; \\ \sum Y &= N_2 - F_1 \sin \gamma - N_1 \cos \gamma = 0. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Щоб не було виштовхування стебла, необхідно витримати умову

$$N_2 \operatorname{tg} \varphi_2 \geq N_1 \sin \gamma - N_1 \operatorname{tg} \varphi_1 \cos \gamma. \quad (4)$$

З другого рівняння (3)

$$N_2 = N_1 (\cos \gamma + \operatorname{tg} \varphi_1 \sin \gamma). \quad (5)$$

Підставивши одержаний вираз для N_2 в нерівність (4), одержимо

$$\cos \gamma \operatorname{tg} \varphi_2 + \sin \gamma \operatorname{tg} \varphi_1 \operatorname{tg} \varphi_2 \geq \sin \gamma - \operatorname{tg} \varphi_1 \cos \gamma.$$

Після перетворення знаходимо, що

$$\operatorname{tg} \gamma \leq \operatorname{tg} (\varphi_1 + \varphi_2).$$

Звідси

$$\gamma \leq \varphi_1 + \varphi_2.$$

Отже, умова защемлення стебел в розхилі різальної пари матиме вигляд

$$\gamma = \alpha_1 + \alpha_2 \leq \varphi_1 + \varphi_2. \quad (6)$$

Отриманий вираз (6) об'єднує фізичну та геометричну сторони задачі. При зміні кута α_1 , який визначається між дотичною до кривої, що описує різальну кромку леза сегмента, в точці контакту стебла рослини та напрямком руху машини, змінюється протягом одного ходу ножа і значення кута защемлення рослини в досить широкому діапазоні. Якщо прийняти радіус дуги різальної кромки 66,7 мм (рис. 1, б і в) і діаметр умовної стеблини 6,7 мм, то кут защемлення може змінюватися приблизно від 60° до 13° . Такий діапазон зміни кута розхилу різальної пари дозволить забезпечити критичний кут защемлення рослини в різальній парі протягом всього періоду її експлуатації, виходячи з гостроти лез. З практичного досвіду, для зрізання трав при вологості 40 %, критичний кут защемлення рослин для гострих лез становить $70-75^\circ$ при затуплених лезах він зменшується до $22-25^\circ$ [2], а в дійсності кут розхилу різальної пари для стандартних різальних апаратів є постійним. І при належній гостроті лез цей критичний кут защемлення витримується, а при затуплених – умова невисковзування порушується.

Аналізуючи кути защемлення запропонованої різальної пари, бачимо що даний кут має діапазон зміни від 60° до 13° . Це означає, що стеблина, ковзаючи вздовж леза сегмента і протирізальної пластини, знайде таке своє положення при якому кут защемлення виявиться критичним при довільній гостроті лез. При умовному виході стеблини з розхилу різальної пари критичний кут защемлення може становити 13° , що майже в двічі менше від рекомендованого критичного кута защемлення – 22° . Враховуючи це, рослина втримуватиметься навіть затупленими лезами в два рази надійніше, ніж при типовій конструкції різальної пари.

Література.

1. Бабій М.В. Підвищення ефективності роботи різального апарату косарки / М.В. Бабій, П.В. Попович, А.В. Бабій // Вісник ХНТУСГ. – Випуск 170 “Технічний сервіс машин для рослинництва”. – Харків, 2016. – С.176–180.

2. Справочник конструктора сільськогосподарських машин [Текст] / Под ред. канд. техн. наук М.И. Кльоцкіна. Т.3 – М.: «Машиностроение», 1968. – 744 с.

А.О.Сухецький, магістрант, Я.І. Кінах, к. т. н, доц.....	100
РОЗРОБКА КОРИСТУВАЦЬКОГО ІНТЕРФЕЙСУ ВЕБ-СЕРВІСУ ДЛЯ ПІДБОРУ ВИКОНАВЦІВ У МУЗИЧНІ ГУРТИ НА БАЗІ ANGULAR JS	100
В.Бондар, Є.Ткаченко	101
СТРУКТУРА РОБОТИ ПОШУКОВИХ СИСТЕМ.....	101
Туркот О.В., Грицик В.В., проф.	102
ПРОЦЕС РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ	102
Філик П. П., Цуприк Г. Б., к. т. н., старший викладач	103
РОЗРОБКА WEB - ДОДАТКУ ДЛЯ ПОШУКУ ПОПУЛЯРНИХ МІСЦЬ ВІДПОЧИНКУ	103
Д.Холод, Г.Шимчук	104
ВРАЗЛИВІСТЬ ОСНОВНИХ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	104
РОЗПОДІЛЕНИХ КС.....	104
А. А. Хрупалик, Я.І. Кінах, канд. техн. наук, доцент	105
СИСТЕМА ПРОФІЛЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	105
Чеверда Д.М., О.А. Пастух, док. тех. наук, проф.....	106
АНАЛІЗ РОБОТИ ЧАТ БОТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ	106
Чорний І.О., Цуприк Г. Б., к. т. н., старший викладач	107
РОЗРОБКА КЛІЄНТСЬКИХ ДОДАТКІВ ТА ВЕБ-СЕРВІСУ ГОСТЬОВОЇ МЕРЕЖІ ЗА ДОПОМОГОЮ ASP.NET CORE	107
Н.Я. Шингера, канд. техн. наук, доц.	108
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ ТА ПОБУДОВИ ПРОГРАМНИХ ПРОЕКТІВ: КАСКАД ТА AGILE.....	108
Я.І.Яремчук, магістрант, Я.І. Кінах, канд. тех. наук, доц.....	110
ПРОГРАМА СТРЕС-ТЕСТУВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОТОКОЛУ WEBSOCKET	110
В.В. Яцишин, канд.техн.наук, доц,ЗР.Б. Ладика, канд.фіз.-мат. наук, доцент	111
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ CLOUD COMPUTING	111
Секція: МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА	113
А.В. Бабій, канд. техн. наук, доцент.....	113
АНАЛІЗ КУТА ЗАЩЕМЛЕННЯ РОСЛИН В РОЗХИЛІ РІЗАЛЬНОЇ ПАРИ	113
А.В. Бабій, канд. техн. наук, доцент.....	114
КОНСТРУКТИВНЕ РІШЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАЩЕМЛЕННЯ РОСЛИН В РОЗХИЛІ РІЗАЛЬНОЇ ПАРИ.....	114
Грицай Ю.В.....	116
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ВТРАТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ВІД ДІЇ КОРОЗІЇ.....	116