

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ АКТИВНОГО ПЛОСКОГО НОЖА ДООБРІЗУВАЧА ГИЧКИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Сташків М.Я., к.т.н., доц.; Цьонь О.П., аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Обґрунтовано підвищення довговічності активного плоского ножа дообрізувача гички цукрових буряків шляхом зміцнення леза ножа тонким зносостійким сплавом сормаїту

Довговічність роботи робочих органів сільськогосподарських машин досягається впровадженням нових технологій зміцнення робочих поверхонь [2]. Найбільш поширеними способами підвищення довговічності ріжучих деталей, які використовуються при їх виготовленні є зміна властивостей і хімічного складу матеріалу, поверхнєве хіміко-термічне зміцнення, наплавлення твердими сплавами, термічна обробка.

В бурякозбиральних машинах вітчизняного і закордонного виробництва абразивному зношуванню піддаються робочі органи викопуючого пристрою та гичкозрізувального апарату, який складається із двох основних механізмів: роторного гичкоріза для високого видалення гички та копіюючого механізму, що поєднаний з плоским ножом для дообрізування головок коренеплодів.

Пасивні плоскі ножі (рис.1), що виконують дообрізування головок коренеплодів цукрових буряків по копіру, працюють за рахунок поступальної швидкості машини. Цей процес є досить енергоємним, оскільки вплив якості заточування плоского ножа, його гостроти, розмірних характеристик коренеплодів є суттєвими чинниками, які впливають на виконання технологічного процесу збирання в цілому. В процесі роботи відбувається затуплення плоских ножів дообрізувачів та їх зношування, погіршується якість зрізування, що в свою чергу призводить до утворення сколів на головках буряків, що недопустимо згідно агрономічних вимог до викопування коренеплодів.

В бурякозбиральному комбайні Holmer Terra Dos T3 плоскі ножі гичкозрізувального апарату, завдяки наявності твердосплавного напилення, самозаточуються, що підвищує термін їх експлуатації [4].

Згідно досліджень [5], процес різання головок коренеплодів цукрових буряків можна розглядати як різання однорідних пружно в'язких матеріалів одностороннім клином.

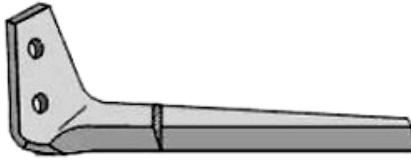


Рис. 1. Плоский ніж гичкозрізувального апарату бурякозбирального комбайна

У роботі [1] було експериментально встановлено залежність між нормальним тиском леза на матеріал P_n , тангенціальною силою P_t , яка необхідна для створення нормального S_n та тангенціального S_t переміщень леза відносно матеріалу. Проведені дослідження показали, що за умови зменшення сили нормального тиску P_n , сила P_t необхідна для виникнення процесу різання зростає, а рівнодіюча сила R є постійною величиною:

$$R = \sqrt{P_n^2 + P_t^2} \approx const. \quad (1)$$

Всі випадки різання Желіговський В.А. класифікував по трьох групах [1]:

1. Різання нормальним тиском $P_{n\max}$ без впливу дотичної сили P_t і повздовжніх переміщень S_t .

2. Різання при дії дотичної сили P_t і повздовжніх переміщень S_t , але без ковзання. Таке різання відбувається при умові, коли кут α між нормаллю до леза і напрямком його переміщення не перевищує кут тертя φ леза по матеріалу.

3. Різання при дії сили P_t та ковзання, при умові що кут $\alpha > \varphi$.

Плоскі ножі, які виконують різання нормальною силою (чисте рублення) та дією дотичної сили і повздовжніх переміщень (але без ковзання) мають низькі показники якості виконання технологічного процесу через швидке затуплення ріжучої кромки.

З метою забезпечення оптимального перерозподілу сил, які діють на коренеплід з боку ножа, запропоновано конструкцію дообрізувача гички з активним плоским ножем (рис.2), що дозволяє виконувати процес різання за допомогою дотичної сили та ковзання. Зворотньо-поступальний рух ножа дозволяє зменшити зусилля різання та підвищити якість виконання технологічного процесу [3].

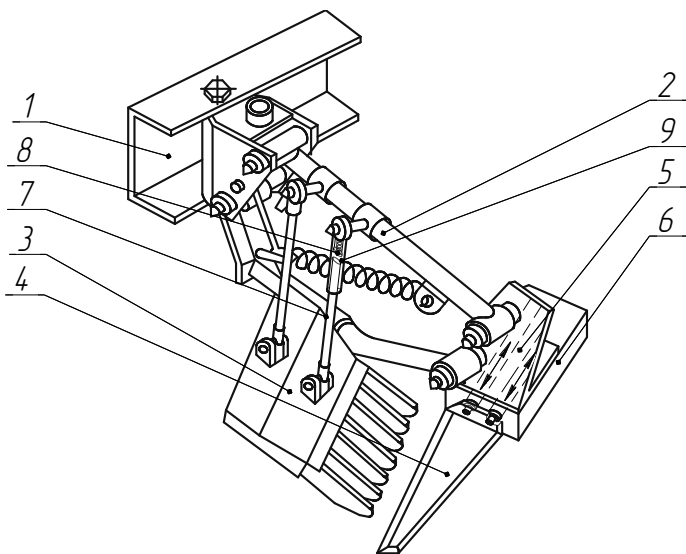


Рис.2. Дообрізувач гички з активним плоским ножем

При русі машини з пристроєм для дообрізування гички з активним плоским ножем по рядках цукрових буряків з попередньо високо віддаленою гичкою гребінчастий копір 3 копіює головки коренеплодів та за допомогою паралелограмної підвіски 2, прикріпленої до рами 1, встановлює на необхідну висоту ніж 4. При копіюванні головок коренеплодів цукрових буряків тяга датчика 7, на якій встановлено підпружинений електричний датчик 8, переміщується у вертикальній площині. При замиканні датчика 8 на блок приводу 6 ножа 4 подається електричний сигнал, який приводить у рух ніж 4, що рухається паралельно до своєї ріжучої кромки. Обрізавши головку коренеплодів, ніж 4 здійснює зворотній рух у вихідне положення за допомогою блоку приводу 6 ножа 4. Захисний кожух 9 підпружиненого електричного датчика 8 захищає контакти електричного датчика 8 від попадання бруду та вологи.

Зменшення нормальної сили, що є складовою рівнодіючої сили різання, забезпечує суттєве зниження інтенсивності зношування ріжучої кромки активного ножа дообрізувача, що дозволяє підвищити його довговічність. Окрім того, для збільшення довговічності ножів існує потреба у дослідженні можливих методів підвищення зносостійкості ріжучої кромки.

Згідно тверджень авторів, які займалися дослідженням процесу зношування, визначальним параметром є не величина зносу, а його характер. Щоб встановити вид зношування плоских ножів та їх інтенсивність необ-

хідно провести дослідження при реальних умовах експлуатації. Перед встановленням ножів на гичкозрізуючий апарат необхідно провести вимірювання лінійних розмірів в місцях найбільшого інтенсивного зношування від кромки леза до спеціально утвореного невеликого заглиблення на ножі. При певному напрацюванні у місцях заміру шляхом вирізування зразків розміром 25x25 мм визначається характер зношування.

Гострота леза значно впливає на опір різанню, оскільки при його затупленні площа, що ним зминається, збільшується. Ефективним методом, що забезпечує підвищення зносостійкості ріжучої кромки є проектування самозаточуваних лез з послідовним дотриманням наступних рекомендацій [6]:

- оцінити умови роботи ножа, при цьому визначити агресивність абразивної маси, динамічні навантаження на лезі та його допустимий радіус затуплення;

- визначити товщину зміцненого шару леза;

- визначити оптимальні властивості твердого шару (твердість та міцність при згині з визначеною динамічністю навантажень);

- вибрати метод зміцнення;

- визначити характер розміщення зміцненого шару;

- визначити товщину і твердість підтримуючого шару.

Для забезпечення самозаточування активних плоских ножів дообрізувачів гички пропонується наплавляти на нижню грань леза тонкий зносостійкий шар сплаву сормайт товщиною 1,5мм. Після наплавлення твердість зміцненого шару буде рівна 50 HRC. В процесі роботи верхній шар леза, який є більш м'який порівняно з нижнім (наплавлений сормайтом) піддається інтенсивнішому зношуванню. Послідовне відкриття нижнього шару спричиняє утворення нової форми леза, що забезпечує процес самозаточування та збереження його гостроти.

Ефект від самозаточування активного плоского ножа зумовлює підвищення його показників довговічності та якості виконання технологічного процесу по видаленню гички з головок коренеплодів цукрових буряків.

Список використаної літератури

1. Желиговский В.А. Экспериментальная теория резания и основы резания лезвием. Труды МИМЭСХ. Вып.9, М., 1940, 27 с.
2. Надійність сільськогосподарської техніки / С.Г. Гранкін, В.С. Малахов, М.І. Черновол, В.Ю. Черкун; За ред. В.Ю. Черкуна.-К.: Урожай, 1998.-208 с.

3. Обґрунтування схеми зрізування гички цукрових буряків плоским ножом / Т.Рибак, О.Цьонь // XVI наукова конференція ТНТУ імені Івана Пулюя „Матеріалознавство та машинобудування”, Том II, 2012. – С.128.
4. Огляд конструкцій бурякозбиральних комбайнів / Т.Рибак, О.Цьонь // XVI наукова конференція ТНТУ імені Івана Пулюя „Матеріалознавство та машинобудування”, Том II, 2012. – С.134.
5. Резник Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов.- М.: Машиностроение, 1975.-305с.
6. Ткачев В.Н. Износ и повышение долговечности детали сельскохозяйственных машин. М. «Машиностроение», 1971, 264 стр.

Аннотация

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АКТИВНОГО ПЛОСКОГО НОЖА ДООБРЕЗЧИКА БОТВЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Сташків Н.Я., Цень О.П.

Обоснованно підвищення довговечності активного плоского ножа дообрезчика ботви сахарної свеклы путем укріплення лезвія ножа тонким износостойким сплавом сормайта

Abstract

INCREASE LONGEVITY OF ACTIVE FLAT KNIFE OF PURIFIER OF SUGAR BEETS TOPS

M. Stashkiv, O. Tsion

Grounded increase longevity of active flat knife of purifier of sugar beets tops by strengthening knife-blade by the thin wearproof alloy of sormayt