

УДК 631.356.22

Романюк Я. О. - ст.гр. МГ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПАСИВНОГО ДООЧИСНОГО НОЖА ЗРІЗУ ГИЧКИ БУРЯКІВ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Довбуш Т.А.

Romaniuk Ya. O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE PASSIVE PRE- CLEANING KNIFE FOR CUTTING THE BEETROOT

Supervisor: Dovbush T.A.

Ключові слова: цукровий буряк, ніж, швидкість, продуктивність

Keywords: sugar beet, knife, speed, productivity

В більшості гичкозбиральних машинах при підвищенні технологічної швидкості більшою за 4-5 км/год значно погіршується процес обрізання гички. Дотримання передбаченої швидкості веде до зменшення продуктивності агрегату, що в свою чергу призводить до збільшення термінів збирання цукросировини.

Для вирішення цієї проблеми можна запропонувати двофункціональні скошувальні пристрої. На першому етапі проводиться зрізування гички на фіксованій висоті, яка гарантовано не зачіпає самої головки буряка. Зрізану гичку таким чином можна використовувати для згодування худоби, вона є чистою без домішок землі. На другому етапі зрізання залишків гички проводимо доочисним плаваючим ножом пасивного типу, копіри якого забезпечують технологічну точність обрізки. На рисунку 1 показано два етапи обрізання гички цукрових буряків.

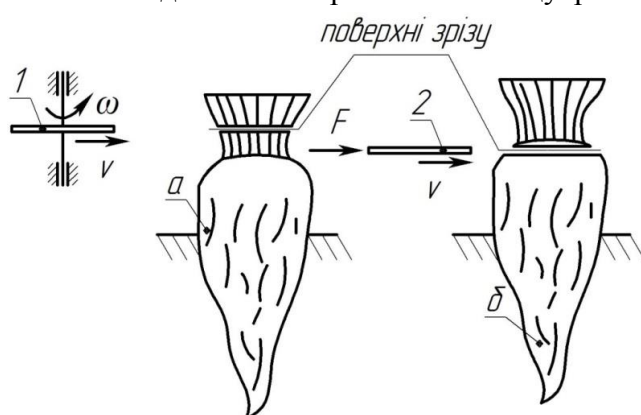


Рисунок 1. Етапи обрізання гички цукрових буряків

а – перший етап – обрізка гички буряків; б – другий етап – обрізка головок буряків;

1 – дисковий ніж; 2 – плоский пасивний ніж

Силу, яку потрібно прикласти до пасивного доочисного ножа для зрізу головки цукрового буряка, визначимо за умов рівності потенціальної енергії деформації зрізу буряка та зовнішньої роботи, яку виконує лезо ножа.

Потенціальна енергія деформації зрізу, яку необхідно затратити на руйнування шару цукрового буряка, рисунок 2:

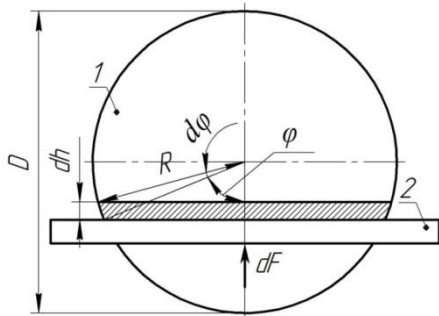
$$W = \frac{\tau^2 \cdot V}{2 \cdot G} = \frac{\pi \cdot \tau^2 \cdot R^2 \cdot \delta}{2 \cdot G},$$

де τ – граничні напруження зрізу матеріалу буряка;
 G – модуль пружності зрізу матеріалу буряка; V – об’єм зрізаного шару матеріалу головки буряка, $V = A_{зр} \cdot \delta = \pi \cdot R^2 \cdot \delta$; δ – товщина леза доочисного ножа; R – радіус головки цукрового буряка.

Зовнішня робота, яку виконує лезо доочисного ножа обрізуючи головку буряка визначимо за такою послідовністю, рисунок 2. Елементарна робота ножа по обрізанню буряка

$$dE = \frac{1}{2} dF \cdot dh, \quad E = 2R^2 \cdot \tau \cdot \delta,$$

де dF – елементарна сила прикладена до ножа,
 $dF = 2R \sin \varphi \cdot \tau \cdot \delta$; dh – елементарне переміщення ножа по тілу буряка, $dh = R \cdot d\varphi$.



- Рисунок 2. Схематизація силових та геометричних параметрів при обрізці головки буряка в залежності від положення головки буряка

1 – цукровий буряк; 2 – доочисний ніж

Таким чином $dE = R^2 \cdot \delta \cdot \tau \cdot \sin \varphi \cdot d\varphi$ або

$$E = 2R^2 \cdot \delta \cdot \tau.$$

Так, як $W = E$, отримаємо

$$\frac{\pi \cdot \tau^2 \cdot R^2 \cdot \delta}{2G} = 2R^2 \cdot \delta \cdot \tau.$$

Отже напруження зрізу

$$\tau = \frac{4 \cdot G}{\pi}.$$

Максимальна сила, яку необхідно прикласти до доочисного ножа

$$F_{\max} = 2R \cdot \delta \cdot \tau = \frac{4 \cdot G \cdot d_{зр} \cdot \delta}{\pi}.$$

Виходячи з міркувань зменшення динамічних навантажень на ніж доочисника та плавності зрізання нахилиємо ніж на деякий кут α рисунок 3.

Література:

1. Babii OA, Dovbush T, N Khomuk, A Dovbush, A Tson, V Oleksyuk. Mathematical model of a loaded supporting frame of a solid fertilizers distributor. Procedia Structural Integrity. 1st Virtual International Conference on In service Damage of Materials: Diagnostics and Prediction, VDM DP 2021 Ternopil. 1 2022. С. 203 — 210.
2. Довбуш Т.А. Опір матеріалів: навчальний посібник до виконання розрахунково-графічних робіт і самостійної роботи / Т. А. Довбуш, Н. І. Хомик, А. В. Бабій, Г. Б. Цьонь, А. Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 220 с.
3. Хомик Н. І., Цьонь Г. Б., Довбуш Т. А., Олексюк В. П. : Основи агрономії навчальний посібник (курс лекцій). Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2021. 232 с.
4. Вступ до фаху: навчальний посібник для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» / Н. І. Хомик, Г. Б. Цьонь, Т. А. Довбуш, І. Й. Блозва, А. Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 348 с.
5. Опір матеріалів. Конкурсні задачі, приклади розв'язування: навчальний посібник / Р.Б. Гевко, Т.А. Довбуш, Н.І. Хомик, А.Д. Довбуш. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.М., 2020. – 160 с.
6. Основи агрономії: навчальний посібник до практичних занять та самостійної роботи / Н. І. Хомик, Г. Б. Цьонь, Т. А. Довбуш, Н. А. Антончак. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2021. – 320 с.
7. Навчальна практика: методичний посібник для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» / Н. І. Хомик, Г. Б. Цьонь, Т. А. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 140 с.