

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в
аграрному секторі в період воєнного часу»

Список використаних джерел:

1. Бернштейн Д.Б. Абразивне зношування лемішного леза і працездатність плуга / Д.Б. Бернштейн // Трактори та сільгоспмашини. – 2002. – № 6. – С. 40–45.
2. Василенко М.О. Відновлення лемешів плугів із застосуванням електроерозійного способу для їх загострення та зміцнення / Василенко М.О., Чернявський О.О. // Механізація та електрифікація сільського господарства. – Глеваха. – 2001. – Вип. 85. – С. 262-264.
3. Альянах І.М. Моделювання обчислювальних систем / І.М. Альянах. – Л.: Машинобудування, 2002. – 223 с.
4. Амірджанян А.А. Розрахунок комплектуючих складовищ на спеціалізованих ремонтних підприємствах "Сільгосптехніка" / А.А. Амірджанян, В.А. Ютман // Тр. ін-та / ВСШЗО, 2000. – Вип. 72. – С. 7-11.
5. Апальков В.І. До методики оптимізації виробничої програми ремонтного підприємства / В.І. Апальков, Н.А. Дашков // Тр. та К., 2000. – Вип. 8. – С. 26-28.

©Фришев С.Г., Панченко Ю.А. 2023

УДК 631.363.2:636.085.6

**ПОКРАЩЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ
ПАСТОПРИГОТУВАЧА**

Фришев С.Г., д.т.н., професор, **Шейко Н.В.**, к.і.н., доцент, **Ясь А.**, студент, ВП
НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Анотація. Використовувані подрібнювачі кормових матеріалів повинні відповідати вимогам щодо виконання ними роботи. Отриманий продукт слід готувати за розміром та формою подрібнених часточок згідно до зоотехнічних вимог. Не допускаються втрати та зниження поживної цінності продукту за переробки. Подрібнювачі повинні мати регулювання розмірів та форми продуктів подрібнення, бути універсальними з низькою енергоємністю, високою продуктивністю та експлуатаційною надійністю й економічною ефективністю.

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в
аграрному секторі в період воєнного часу»

Ключові слова: машина, процес механізований, параметри, різання рослин, кормові матеріали, деформація, міцність.

Постановка проблеми. Операції виробничих процесів в тваринництві, в основному, виконуються стаціонарно. Основними операціями вважаються: транспортування, подрібнення, перемішування й роздача кормів. Організація комплексного механізованого виробництва можлива за технологічного узгодження використовуваних агрегатів всього виробничого циклу.

Аналіз досліджень. Вважається, що першим почав досліджувати процес подрібнення зеленої маси Н.В.Сабликов, який вивчив процес різання шару стебел силосорізками та встановив умови щодо защемлення стебла за його різання.

Опір стебел за їх різання вивчав Л.П.Крамаренко [1].

Бремером Г.І. було здійснено узагальнення попередніх експериментальних й теоретичних дослідженням здійснення процесу різання кормових матеріалів, а також розробку розрахункових схем щодо проведення визначення необхідних параметрів ножів для конструкцій силосорізок [2].

В подальшому вплив геометричних параметрів ножів й тертя на здійснення технологічного процесу різання рослин вивчала Т.І.Єгорова.

Розглядав І.Ф.Василенко процес здійснення різання стебел за створення умов щодо розвитку в розрізаному матеріалі таких напружень, які перевищували б границі міцності матеріалу, та розробив методику для проведення розрахунку різального апарату [3].

Роботу щодо дослідження різання рослин провів Е.С.Босий. Він розглядав питання щодо теорії різання лезом культур товсто- та тонкостебельних. Використовуючи при цьому принципи варіаційної механіки він встановив параметри оптимальної кривизни кута заточування та провів обґрунтування геометричних параметрів сегментного різального апарату для збиральних машин й оптимальних режимів його роботи.

Мета дослідження. Пошук форм впливу на кормовий матеріал, які б змогли забезпечити використання мінімальних питомих затрат енергії при отримання продукції за виконання умови збереження якості корму вважається основною задачею при виконанні досліджень подрібнення кормових матеріалів.

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в
аграрному секторі в період воєнного часу»

Виклад основного матеріалу. Дослідження ходу процесу різання матеріалів сільськогосподарських та шляхів щодо зниження енергоємності різання виконувались виходячи із актуальності поставленої задачі.

Особливістю виконаних дослідів вважається здійснення розчленування процесу подрібнення матеріалів на кілька окремих операцій. При цьому за основу було прийнято формулу В.П.Гарячкіна із визначення загального опору при різанні ґрунту клином.

Можливо провести визначення сумарної енергії, яка буде необхідна на виконання процесу подрібнення [1], за такою формулою:

$$E = E_{\text{різ}} + E_{\text{деф}} + E_{\text{пер}}, \quad (1)$$

де $E_{\text{різ}}$ – кількість енергії на здійснення процесу різання матеріалу ножами;

$E_{\text{деф}}$ – кількість енергії на деформацію та здолаття сил тертя матеріалу;

$E_{\text{пер}}$ – кількість енергії на відкидання вже подрібненого матеріалу.

Енергія, що витрачається на деформацію й тертя ($E_{\text{деф}}$) використовується на створення напруженого стану у відрізуваному кормовому матеріалі. А за

умови, якщо він почне перевищувати критичне значення, то надалі в об'єкті стануть виникати нормальні й дотичні деформації, які в подальшому приведуть до розчеплення та появи тріщин в кормовому продукті. Для зростання ККД подрібнення матеріалу потрібно повести організацію процесу таким чином, щоб напружений стан в кормовому матеріалі викликав би деформацію незворотну.

За дослідження динаміки роботи пастоприготувача, за використання формул В.П. Гарячкіна можна провети розрахунок потужності його двигуна на здійснення перерізання пучка стебел за такою формулою [1]:

$$N_{\text{різ}} = p \frac{dF}{dt} (1 + f \cdot \text{tg} \tau) \quad (2)$$

Згідно до використовуваної формули потужність можна визначити як функцію від тиску на одиницю довжини леза площі перерізу протягом одиниці часу $\frac{dF}{dt}$ та характеристики використовуваного ножа $(1 + f \cdot \text{tg} \tau)$.

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в
аграрному секторі в період воєнного часу»

За розгляду процесу виконання роботи роторним подрібнювачем з сегментними ножами, які закріплені на роторі, й підпором виступами встановленої деки. Було в результаті встановлено, що є раціональні кути різання за здійснення удару ножем по кормовому матеріалу вліт, й отримана залежність для визначення споживаної потужності процесу згідно до формули В.І.Арнаутова [4]:

$$N_{pe3} = \frac{P_{y\delta} z_n z' \delta \cos \alpha R_{cp} \pi n}{10^2 \cdot 30} \quad (3)$$

де $P_{y\delta}$ – значення питомого тиску леза на матеріал кормовий;
 z_n – число встановлених ножів в одній секції;
 z' – число секцій, які одночасно будуть знаходитися у роботі;
 δ – розмір довжини леза ножа, що буде приймати участь у процесі різання;
 α – значення кута поміж лезом й танапрямком радіусу;
 R_{cp} – розмір відстані від вісі вала ротора та до середньої лінії перерізуваного кормового шару;
 n – частоти обертів ротора.

За умови заданого значення $P_{y\delta}$ згідно формули є можливим провести розрахунок значення енергоємності подрібнюваного апарату.

При здійсненні врахування волокнистого складу стебел кормового матеріалу, можна виконати визначення роботи щодо проведення повздовжнього різання стебел за напруженнями розриву і зминання стінки дерев'янистої поперек волокон згідно формули запропонованої В.М. Верхушою [4]:

$$A_{pi3} = 2\eta_e \delta [\mu \sigma_{BCM} + 0.5 f \sigma_{BP} t_e (1 - \eta)] \quad (4)$$

де $\sigma_{BP}, \sigma_{BCM}$ – параметри границі міцності для деревесної стінки на зминання поперек волокон й розрив;

t_e – розмір товщини деревесної стінки за площиною зрізування;

μ – розмір товщини леза;

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в
аграрному секторі в період воєнного часу»

η – коефіцієнт, який буде враховувати відношення $\frac{\sigma_{ВСМ}}{\sigma_{ВР}}$ та значення

кута заточення.

Виконані аналітичні та теоретико-експериментальні дослідження по встановленню залежностей енергетичних здійснення процесу різання достатньо не описують явищ в загальному випадку. Встановлені залежності мають частковий характер щодо їхнього застосування.

Висновки. Енергетичні залежності щодо здійснення процесу різання різних кормових матеріалів є занадто складними функціональними залежностями від багатьох факторів, які будуть враховувати різальний інструмент (його геометричні розміри, фрикційні й міцнісні властивості), розрізуваний матеріал (його фізико-механічні властивості) та фактори, що будуть характеризувати процес різання (його питомий тиск, робочу швидкість ножа, кут різання, зазор у ріжучій парі, кут встановлення ножа та геометричні розміри відрізуваних кормових часточок).

Список використаних джерел

1. Горячкін В.П. Работа вальців соломорізки. / Збірник праць / В.П.Горячкін. – К.: Колос, 1965. – Т.3.
2. Бремер Г.І. Основи теорії матеріалів і розрахунок дробильних машин тваринницьких ферм. Навч. пос / І.Г.Бремер. – К.: 1970
3. Василенко П.М. Теорія руху частинок по шорстким поверхням сільськогосподарсьх машин / М.П.Василенко. – К.: Вид. УАСГН, 1960.
4. Ревенко І.І. Машиновикористання в тваринництві / І.І.Ревенко, В.М.Манько, В.І.Кравчук. – К.: Урожай, 1999.
5. Панова В.С. Про відносний рух молотків на роторі дробарки. Питання механізації. Праці таджикського с.г. інституту / В.С.Панова. – Душанбе: 1972. – Т. 16 – с. 268-278.
6. Машини і обладнання для приготування кормів. Довідник / І.В. Кулаковський, Ф.С. Кірпічников, Е.И. Резник. – К.: Агропромвидав, 1988.

Abstract. The feed material shredders used must meet the requirements for their work. The resulting product should be prepared according to the size and shape of the crushed slices in accordance with zootechnical requirements. Loss and

reduction of the nutritional value of the product during processing are not allowed. Shredders must be adjustable in the size and shape of the grinding products, be versatile with low energy consumption, high performance and operational reliability and economic efficiency.

Keywords: machine, mechanized process, parameters, plant cutting, feed materials, deformation, strength.

©Фришев С.Г., Шейко Н.В., Ясь А. 2023

УДК 631.363:636.084.74

МОДЕРНІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ КОРМОРОЗДАВАЧА-ЗМІШУВАЧА

Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Брязкало В.С., студент
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Анотація. Кількість операцій, які повинен виконувати мобільний кормороздавач-змішувач, обумовлюється прийнятим типом годівлі тварин, віком та видом тварин, системою їх утримання, призначенням та необхідною продуктивністю машини, видом корму та його компонентами,

Ключові слова: годівля, роздавання кормів, тварини, кормові матеріали, технологія, операції, вузол, обладнання.

Постановка проблеми. Свиней, в основному, годують розсипними сумішками. Змішування кормових компонентів найчастіше проводять:

- макрозмішуванням (тобто перенесення відносно великих порцій кормового матеріалу із однієї до іншої частини об'єму робочої камери змішувача);
- змішуванням зсувом внаслідок створення площин ковзання поміж двома шарами матеріалу, що рухатимуться один відносно другого;
- конвективним змішуванням;
- змішуванням за рахунок розподілу часточок кормового матеріалу по об'єму робочої камери змішувача;