



НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ  
ЦЕНТР  
«ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА  
ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА»



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
України



ПРЕДСТАВНИЦТВО  
ПОЛЬСЬКОЇ АКАДЕМІЇ НАУК  
В КИЄВІ

МАТЕРІАЛИ  
ІХ-ї Міжнародної науково-технічної конференції  
«Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»

5-24 жовтня 2020 року

Глеваха - Київ  
2020

УДК 631.171

Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві: IX Міжнародна науково-технічна конференція, смт Глеваха Київської області – м. Київ, Україна, 5-24 жовтня 2020 року: матеріали конференції. Глеваха-Київ. 2020. 167 с.

В матеріалах конференції коротко викладені основні результати теоретичних та експериментальних досліджень з пріоритетних напрямків розвитку тваринництва та кормовиробництва. Наведені дані про ефективність результатів наукових досліджень та їх виробничої перевірки.

Матеріали розраховані на науковців та здобувачів наукового ступеня.

**Організаційний комітет конференції:** *Адамчук В.В.*, д.т.н., проф., академік НААН, директор Національного наукового центру «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» (голова оргкомітету); *Собчук Генрік*, проф., директор Представництва Польської академії наук в Києві (співголова оргкомітету); *Братішко В.В.*, д.т.н., ст. наук. співроб., декан механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України (співголова оргкомітету); *Ребенко В.І.*, к.т.н., доц., доцент кафедри механізації тваринництва НУБіП України (секретар оргкомітету); *Кузьменко В.Ф.*, к.т.н., с.н.с., завідувач відділу біотехнічних систем у тваринництві та заготівлі кормів ННЦ «ІМЕСГ»; *Дешко В.І.*, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник ННЦ «ІМЕСГ»; *Чуба В.В.*, к.т.н., доцент, завідувач кафедри тракторів, автомобілів та біоенергосистем НУБіП України; *Заболотько О.О.*, к.т.н., доц., доцент кафедри механізації тваринництва НУБіП України; *Михайлович Я.М.*, к.т.н., проф., професор кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка; *Ревенко І.І.*, д.т.н., проф., професор кафедри механізації тваринництва НУБіП України; *Роговський І.Л.*, к.т.н., доц., директор Науково-дослідного інституту техніки та технологій НУБіП України; *Сівак І.М.*, к.т.н., доц., доцент кафедри сільськогосподарських машин і системотехніки ім. П.М. Василенка НУБіП України; *Тимова Л.Л.*, к.т.н., доц., доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка НУБіП України; *Ткач В.В.*, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник ННЦ «ІМЕСГ»; *Фененко А.І.*, д.т.н., проф., головний науковий співробітник ННЦ «ІМЕСГ»; *Голуб Г.А.*, д.т.н., проф., професор кафедри тракторів, автомобілів та біоенергосистем НУБіП України; *Хмельовський В.С.*, д.т.н., доцент, завідувач кафедри механізації тваринництва НУБіП України;

*Рекомендовано до видання:*

вченою радою ННЦ «ІМЕСГ» (протокол № 15 від «01» грудня 2020 р.);  
вченою радою механіко-технологічного факультету НУБіП України  
(протокол № 3 від «20» листопада 2020 року)

*Адреси для листування:*

08631, Київська обл., Васильківський р-н, смт. Глеваха, вул. Вокзальна, 11  
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12, к. 11

*E-mail:* nnc-imesg@ukr.net, mtf11k@ukr.net, info@animal-conf.inf.ua

*Сайт конференції:* <http://animal-conf.inf.ua>

© ННЦ «ІМЕСГ», 2020

© НУБіП України, 2020

© Przedstawicielstwo PAN w Kijowie, 2020

## ЗМІСТ

### ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ БІОСИРОВНИ ТА РЕСУРСО-, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

**Bratishko V.V., Rebenko V.I., Shulga S.M., Tiginova O.A.**

Resource potential of the non-grain part of the biomass of main agricultural crops in Ukraine..... 9

**Kruszelnicka W., Kujawski M., Kasner R., Shchur T.**

Energy-oriented analysis of the multi-disc grinding of cereals ..... 12

**Болтянський Б.В., Болтянська Л.О.**

Напрями енерго- та ресурсозбереження при виробництві молока 15

**Гончаренко Ю.П., Мельничук О.В.**

Використання вітрової енергії для тваринницьких комплексів. 17

**Заболоцкий А.В., Болтянська Н.І.**

Використання відходів сільського господарства як джерела енергетичної біомаси ..... 19

**Палійчук В.К., Барановський Д.М.**

Основні вимоги до джерел живлення стригальних машинок .... 21

**Палійчук В.К., Дерев'янченко П.П.**

Аналіз експлуатаційних особливостей роботи електроприводу в кормовиробництві ..... 23

**Помазан А.С., Болтянська Н.І.**

Використання потенціалу біомаси в покритті енергетичних потреб ..... 26

**Субота С.В.**

Дослідження процесу виробництва біопаливних брикетів із рослинної сировини ..... 28

## ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ

### **Kruszelnicka W., Shchur T.**

Influence of the number of grinding cycles on the indicators of the biomass machine grinding process..... 31

### **Kruszelnicka W., Tomporowski A., Walichnowska P., Buza M., Gabriel Y.**

Life cycle impact of multi-hole grinding disc..... 33

### **Банний О.О., Новицький А.В., Харьковський І.С.**

Виробництво засобів для приготування і роздавання кормів в Україні та забезпечення їх надійності..... 36

### **Болтянська Н.І., Комар А.С.**

Особливості протитечійного охолоджувача лінії гранулювання..... 39

### **Бондарчук М.О.**

До питання використання датчиків LiDAR при визначенні параметрів урожаю кормових культур ..... 41

### **Денисенко М.І.**

Способи підвищення технічного ресурсу та експлуатаційної надійності робочих органів кормоприготувальних машин ..... 42

### **Дмитрів В.Т., Городняк Р.В.**

Експериментальний стенд для дослідження дозатора-змішувача компонентів комбікормів ..... 46

### **Єременко О.І., Кузьменко В.Ф. Руденко Д.Т.**

Розробка змішувача гранулятора рослинних матеріалів ..... 49

### **Заболотько О.О., Дорогань С.В.**

Вибір обладнання для приготування кашеподібних сумішей при відгодівлі свиней в умовах господарства ..... 54

### **Заець О.А.**

До питання визначення траєкторії повороту агрегатів в складі трактора та посівного комплексу ..... 57

**Комар А.С., Болтянська Н.І.**

Математична модель напруженого стану в робочому просторі прес-гранулятора..... 58

**Кузьменко В.Ф., Максименко В.В.**

Гнучкі технологічні процеси заготівлі стеблових кормів..... 61

**Кузьменко В.Ф., Максименко В.В.**

Результати експериментальних досліджень режимів роботи прискорювача різаної маси у вивантажувальному каналі кормозбирального комбайна..... 65

**Куликівський В.Л., Остапчук А.Г.**

Машина для знищення бур'янів у рядках кормових культур .... 67

**Куликівський В.Л., Стужук А.В.**

Вплив нерівномірності внесення добрив на врожайність кормових культур..... 70

**Новицький А.В., Бондаренко О.В., Стецюра В.В.**

До питання підвищення надійності елементів гідроприводу кормоприготувальних машин ..... 72

**Потапова С.Є., Дяченко Є.Г.**

До обґрунтування вибору конструкції зернодробарок ..... 74

**Ревенко Ю. І., Довганюк В. О.**

Основні дефекти деталей і вузлів коробки передач кормоприготувального агрегату..... 76

**Руткевич В.С.**

Прикладна математична модель некоректно поставленої задачі блочно-порційного вивантаження стеблових кормів..... 78

**Савченко В.М., Бабяк О.В.**

Пошкодження бульб картоплі в процесі виконання технологічної операції збирання ..... 81

**Савченко В.М., Якубівський В.О.**

Показники ефективності використання ґрунтообробних машин в кормовиробництві ..... 82

**Савченко Л.Г., Єфімов М.О.**

Вплив якості насіння на врожайність кормових культур ..... 83

**Хмельовський В.С.**

Аналіз роботи мобільного комбінованого кормоприготувального агрегату при подрібненні..... 85

**ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА  
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА**

**Skliar R.V.**

Basic elements of a process line for anaerobic-aerobic treatment of pig complex manufactures ..... 89

**Ачкевич О.М., Ачкевич В.І.**

Аналіз режимних параметрів зарубіжних доїльних апаратів... 91

**Ачкевич О.М., Ачкевич В.І.**

Зоотехнічні вимоги до доїльних апаратів, що забезпечують мінімальний вплив на фізіологічний стан тварин під час доїння 94

**Афанасьєв І.А.**

Результати експериментальних досліджень режимів роботи адаптивної доїльної апаратури на базі порційного лічильника вагового типу ..... 97

**Банга В.І.**

Експериментальний стенд для дослідження охолодника молока пластинчатого типу ..... 100

**Болтянський О.В., Марков Б.О.**

Сучасні підходи до годівлі високопродуктивних корів ..... 103

**Вуколов В.І., Болтянська Н.І.**

Сучасні підходи до доїння високопродуктивних корів ..... 106

**Дмитрів І.В.**

Засоби комплексної діагностики доїльних систем..... 108

**Кучерук В.Ю., Кулаков П.І., Возняк О.М., Кулакова А.П.**

Електронний дозатор молока з функцією контролю формування порції ..... 111

**Кучерук В.Ю., Кулаков П.І., Кулакова А.П.**

Інформаційна система для доїльної системи з молокопроводом 114

**Новицький А.В.**

Формування методології забезпечення надійності  
сільськогосподарської техніки в системі інноваційних процесів 117

**Палійчук В.К., Кондратюк О.Л.**

Генераторні установки як елемент системи електропостачання  
мобільних машин для тваринництва..... 121

**Паніна В.В., Атаманова Ф.І.**

Технічний сервіс обладнання тваринницьких ферм в  
Мелітопольському районі ..... 122

**Подлесний М. В., Гайденок О.М.**

Особливості енергетичного обміну та годівлі  
високопродуктивних корів..... 125

**Ребенко В.І.**

Прийоми стрижки овець..... 131

**Ребенко В.І., Бурундуховський Д.Р., Дубовик В.С.**

Умови організації технологічного процесу утримання тварин на  
сучасних свинофермах ..... 134

**Ребенко В.І., Івашина В.М.**

Вимоги до утримання кіз..... 139

**Савченко Л.Г., Осіпов Н.О.**

Аналіз методів стимуляції розвитку бджолиних сімей..... 141

**Скляр О.Г., Скляр Р.В.**

Обґрунтування факторів, що впливають на процес компостування ..... 143

**Скляр Р.В.**

Напрями застосування дігестату, що утворюється в процесі анаеробного зброджування ..... 145

**Ткач В.В.**

До питання створення фізіологічно безпечної доїльної апаратури..... 148

**Хмельовський В.С., Хмельовська С.М.**

Аналіз верстатів для обрізання копит ..... 152

**Хмельовський В.С., Хмельовський А.М.**

Дослідження станка для обрізання копит при утриманні тварин на фермі ВРХ ..... 153

**Чебан П. М.** Надійність та технічна експлуатація машин і обладнання для тваринництва і кормовиробництва..... 155

**Ревенко І.І., Хмельовський В.С., Братішко В.В., Заболотько О.О., Ребенко В.І.**

Кафедрі «Механізація тваринництва» – 60 років ..... 159



руху агрегату навколо єдиного центру обертання. Кількість миттєвих центрів обертання дорівнює кількості елементів, які пов'язані між собою точками артикуляції.

Класичний розворот у кінці поля відбувається наступним чином: в кінці маршруту водій зупиняє систему висіву і піднімає сівалку в транспортному положенні (не складаючи її повністю) і спрямовує кермо колеса трактора в зворотному напрямку повороту, щоб компенсувати відсутність радіуса повороту для агрегату трактор-знаряддя. Потім водій врівноважує кермо назад, поки дишло не зіткнеться з дишлом середнього елемента. Складні посівні комплекси мають відносно сучасну конструкцію, дослідження цих машин не дуже глибокі та не містять відповідних фізичних моделей для визначення траєкторії повороту. Ми пропонуємо використовувати та адаптувати моделі для автопоїзда, що складається з тягового автомобіля за яким слідує буксировані транспортні засоби.



УДК 693.546

## МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ В РОБОЧОМУ ПРОСТОРИ ПРЕС-ГРАНУЛЯТОРА

**Комар А. С., інженер, Болтянська Н. І., к.т.н.**

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*імені Дмитра Моторного*

e-mail: nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua

Прес-гранулятори використовують для отримання гранул з органічної сировини «сухим» способом. Конструкція пресуючого механізму гранулятора з кільцевою матрицею дозволяє обробляти напівфабрикати з різною консистенцією, від кормових дріжджів до деревної тирси [1, 2]. Схема найбільш поширеного пресуючого механізму гранулятора з двома роликками показана на рис. 1.

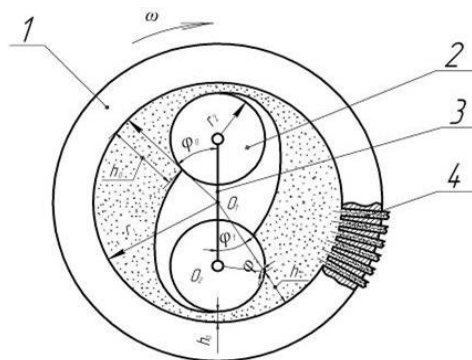


Рисунок 1 – Схема пресуючого механізму гранулятора з двома роликками

Кільцева матриця 1, з радіальними філь'єрами, обертається з кутовою швидкістю  $\omega$ . На її робочій поверхні розташовані пресуючі ролики 2, що вільно обертаються на нерухомому водилі 3. Пресований матеріал ущільнюється в клиновидному просторі між робочими органами і видавлюється через канали філь'єр. Дослідженнями встановлено наявність пластичної течії напівфабрикату проти напрямку обертання робочих органів в зоні відставання, що примикає до входу в клиновидний простір між матрицею і роликком. У зоні випередження клиновидного простору, що примикає до перетину з мінімальною висотою (рис. 1), пластична течія напівфабрикату збігається з напрямком руху робочих органів. Між зонами відставання і випередження розташована зона видавлювання напівфабрикату в канали філь'єр. Її характеризує поступове зменшення величини дотичних напружень на контактних поверхнях робочих органів від максимальних значень на кордонах з зонами відставання і випередження до нуля в нейтральному перетині клиновидного простору [3-5].

Нехтуючи масовими силами в порівнянні з компонентами тензора напружень в оброблюваному напівфабрикаті рівняння рівноваги можна використовувати в якості одновимірної математичної моделі процесу гранулювання. Тоді напружений стан напівфабрикату в усіх точках простору його взаємодії з робочими органами описує рівняння:

$$\frac{d\sigma_s}{ds} + i\tau(m)\Phi(k) = 0 \quad (1)$$

де  $\sigma_s$  – нормальна напруга в напівфабрикаті в напрямку поздовжньої протяжності простору взаємодії;  $r(m)$  – величина дотичного напруження в напівфабрикаті на контактній поверхні робочих органів з набором реологічних параметрів напівфабрикату;  $i$  – індекс напрямку дотичних

напружень:  $i=1$ , якщо напрямки руху напівфабрикату і дотичних напружень в ньому на контактній поверхні збігаються,  $i=-1$ , якщо вони протилежні;  $\Phi(k)$  – функція параметрів простору взаємодії.

Значення функції  $\Phi(k)$  для циліндричного каналу філь`ери:

$$\Phi(k) = 4/D_c \quad (2)$$

де  $D_c$  діаметр каналу філь`ери.

Значення функції  $\Phi(k)$  для клиновидного простору між робочими органами:

$$\Phi(k) = \frac{1}{htg\vartheta} \left( \frac{2r_1 - h}{r_1 - h} + tg^2\vartheta \right) \frac{dh}{ds} \quad (3)$$

Радіальна висота  $h$  клиноподібної області простору між матрицею і роликом визначена виразом (рис. 1):

$$h = r_1 - (r_1 - r_2 - h_a) \cos \frac{s}{r_1} - \sqrt{r_2^2 - (r_1 - r_2 - h_a)^2 \sin^2 \frac{s}{r_1}} \quad (4)$$

де  $r_1, r_2$  – відповідно радіуси поверхонь матриці і ролика;  $h_a$  мінімальна висота шару напівфабрикату.

Кут, утворений пересіченими в точці на поверхні ролику площинами, кожна з яких містить одну з осей обертання пари робочих органів, дорівнює

$$\vartheta = \arcsin \left( \frac{r_1 - r_2 - h_a}{r_2} \sin \frac{s}{r_1} \right) \quad (5)$$

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Комар А. С. Розробка конструкції преса-гранулятора для переробки пташиного посліду. *Зб. наукових-праць Міжн. наук.-практ. конф. «Актуальні питання розвитку аграрної науки в Україні»*. Ніжин, 2019. С. 84-91.
2. Болтянська Н. І. Аналіз технічних засобів для пресування кормів. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2018. Вип. 8. Т.2.
3. Sklar O. G. *Fundamentals of designing livestock enterprises: a textbook*. Condor Publishing House. 2018. 380 p.
4. Комар А. С. Аналіз конструкцій пресів для приготування кормових гранул та паливних брикетів. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2018. Вип. 8. Т. 2. С. 44-56.

5. Болтянська Н. І. Аналіз конструкцій шестеренних пресів-грануляторів. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2018. Вип. 8. Т. 2.



УДК 633.9 : 631.35

## ГНУЧКІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ЗАГОТІВЛІ СТЕБЛОВИХ КОРМІВ

**Кузьменко В.Ф.**, к. т. н., с.н.с., **Максіменко В.В.**, наук. співроб.  
*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації  
сільського господарства»*

Гнучкі виробничі системи [1] передбачають швидке переналаштування на випуск іншої продукції, близької за своїми показниками до попередньої.

В сільгоспвиробництві гнучкі (адаптивні) технології вирощування спрямовані на поетапну реалізацію максимального потенціалу продуктивності сільськогосподарських культур за різних змін умов навколишнього середовища з урахуванням просторово-часових потреб сортів та гібридів для управління процесами росту й розвитку у необхідному, для конкретних цілей, напрямку. Основою гнучкості технології вирощування є пластичність, тобто здатність рослин забезпечувати урожай за змін зовнішніх умов.

Гнучкість технологічного процесу заготівлі стеблових кормів є його спроможність (властивість) трансформуватися в разі неможливості дотримання вимог на лімітуючих складових технології збирання (некондиційних показників вологості, темпів виконання робіт, тощо) за рахунок переорієнтації на інший вид корму, повторення або додавання «необов'язкових» операцій, переналаштування технічних засобів без їх заміни.

Весь досвід заготівлі кормів не лише в умовах змін клімату, коли прояви відхилень погодних умов більш жорсткі і менш прогнозовані, а і за типових умов, коли ці прояви можливі більш рідко спрямовується на забезпечення гарантованого виконання вимог регламентів заготівлі окремих