



НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ
ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА
ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА»



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
України



ПРЕДСТАВНИЦТВО
ПОЛЬСЬКОЇ АКАДЕМІЇ НАУК
В КИЄВІ

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

4-23 жовтня 2021 року

*У 2021 році конференція відбулася в рамках проведення
XXIX Міжнародної науково-технічної конференції ННЦ «ІМЕСГ»
«Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві»*

Глеваха - Київ
2021

УДК 631.171

Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві: X Міжнародна науково-технічна конференція, смт Глеваха Київської області – м. Київ, Україна, 4-23 жовтня 2021 року: матеріали конференції. Глеваха-Київ. 2021. 87 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., проф., 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»; *Хмельовський В.С.*, д.т.н., проф., завідувач кафедри механізації тваринництва НУБіП України; *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; *Ткач В.В.*, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник ННЦ «ІМЕСГ»; *Ревенко І.І.*, д.т.н., проф., професор кафедри механізації тваринництва НУБіП України; *Роговський І.Л.*, д.т.н., доц., завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка; *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; *Сівак І.М.*, к.т.н., доц., доцент кафедри сільськогосподарських машин і системотехніки ім. П.М. Василенка НУБіП України; *Тітова Л.Л.*, к.т.н., доц., доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка НУБіП України.

Рекомендовано до видання:

вченою радою ННЦ «ІМЕСГ» (протокол № 14 від «24» листопада 2021 р.);
вченою радою механіко-технологічного факультету НУБіП України
(протокол № 3 від «18» листопада 2021 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», 2021

© НУБіП України, 2021

ЗМІСТ

Boltianskyi O., Boltianska N.

Solving the problem of air pool pollution in the area of livestock farms..... 6

Bratishko V.V., Umanskyi M.O., Shulga S.M., Tiginova O.A.

Experimental studies of the process of ultrasonic disintegration of vegetable raw materials..... 8

Банга В.І.

Методика експериментальних досліджень потужності процесу дозування комбікормів індивідуальним роздавачем-дозатором 10

Болтянський Б.В.

Енергетична оцінка розкидача для внесення солом'яної підстилки..... 12

Бучковська В.І., Євстафієва Ю.М.

Правильне приготування кормів - основа успішної годівлі 15

Д'яков В., Болтянська Н.І.

Застосування роботів-пастухів в молочному скотарстві 17

Жданюк В.І., П'ятецька Д.В., Пирог Т.П., Леонова Н.О., Шевчук Т.А.

Утворення гіберелінів за внесення попередника біосинтезу у середовище культивування NOCARDIA VACCINII ІМВ В-7405.. 20

Жуков В.П.

Вплив кондиціювання зеленої маси люцерни на інтенсивність польової вологовіддачі 22

Жуков В.П.

Ефективність застосування ущільнювачів для трамбування сінажної маси люцерни посівної 25

Журавель Д.П.

Використання відновлюваної біосировини в енергетичних цілях 28

- Заболотько О.О., Герасимчук А.Л.**
Продукування молока в умовах євроінтеграції 30
- Заболотько О.О., Аркуліч Р.В.**
Оцінка елементів доільної установки для стабілізації
вакуумного режиму 33
- Комар А.С.**
Перепелиний послід в гранулах - ефективне органічне добриво.. 35
- Кузьменко В. Ф., Максименко В.В., Субота С.В.,
Пономаренко О.В., Оніщенко В.Б.**
Конструкційно-технологічна схема блоку для скошування
стеблових культур з силовим його електроприводом..... 38
- Кушнір В.П., Остапчук О.О.**
Особливості привода робочих органів вивантажувачів стеблових
кормів напірного типу 42
- Маніта І.Ю., Болтянська Н.І.**
Визначення ролі ресурсів в інтенсивному тваринництві..... 44
- Непарко Т. А., Болтянська Н.І.**
Шляхи інтенсифікації галузі свинарства 47
- Паніна В.В., Подлужний П.О.**
Проблеми технічного сервісу обладнання тваринницьких ферм.. 49
- Парієв А.О. Дробишев О.О., Коротченко Т.М., Болтянський Б.В.**
Енергоємність процесу розкидання рулонів стебельчастих
матеріалів кормороздавачем КТУ-10А з ножовими бітерами ... 52
- Парієв А.О. Філоненко Ю.А., Патика М.В.**
Результати досліджень процесу компостування органічних
відходів та рослинних решток ферм ВРХ з використанням
мікробних біопрепаратів 54

Подашевська О. І., Болтянська Н.І.

Перспективна енергозберігаюча технологія виробництва
концентрованих кормів 57

Поліщук В.М.

Дослідження виходу біогазу при метановому монозброджуванні
гною великої рогатої худоби 59

Ребенко В.І.

Станок для обробки дрібних тварин 63

Руткевич В.С.

Підвищення ефективності роботи привода подачі ножового
механізму вивантажувача стеблових кормів..... 66

Скляр О.Г., Гера А.М.

Обґрунтування технологічного процесу розподілу гною на
фракції з метою отримання органічного підстилкового
матеріалу для ВРХ 69

Скляр О.Г., Скляр Р.В.

Використання біодобрих в якості кормової добавки для тварин .. 72

Скляр Р.В., Володін О.А.

Агаліз існуючих конструкцій дозаторів для приготування
комбікормів..... 74

Хмельовський В.С., Мартинюк В.В.

Нерівномірне зношування стінок бункера
кормоприготувального агрегату 77

Хмельовський В.С., Ребенко В.І.

Тваринницька ферма круглої форми..... 80

Холодюк О.В.

Режим роботи AGRAS T16 у кормовиробництві 82

UDC 693.546

SOLVING THE PROBLEM OF AIR POOL POLLUTION IN THE AREA OF LIVESTOCK FARMS

Boltianskyi O., c.t.s., Boltianska N., c.t.s.

Dmytro Motornyi Tavria state agrotechnological university

nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua

There is an urgent need for livestock complexes to dispose of and recycle manure. First, it is economically unprofitable to store a significant amount of waste and store it for a certain period of time; secondly, this problem is due to the high cost of complete processing; thirdly, there is no appropriate set of machines and equipment designed to process large amounts of waste. As a result, there is an accumulation of them on farms, reproduction and spread of pathogenic microorganisms, air pollution by hydrogen sulfide, ammonia, molecular nitrogen and other toxicogenic non-aggressive compounds, including heavy metals. enterprises of the highest class of harmfulness. Due to the accumulation of fecal masses and manure, unsanitary conditions are created not only directly on the territory of this farm, but also at a considerable distance from it, which threatens pollution of soil, water sources and air basin [1, 2]. The most pressing issue in this regard is the monitoring of air pollution in the area of livestock farms and discharged effluents. Innovative technologies for manure collection and preparation systems should be based on the following principles.

Minimization of the volume of work performed in the process of collecting manure from the premises, minimum use of manual labor, reduction of emissions of harmful gases from manure during its accumulation and storage through the use of special bedding and gas-absorbing materials, highly reliable stationary technical means work in automatic mode according to the set programs, and also automated robots, further improvement of construction of manure collection channels and systems of hydraulic cleaning of manure for the purpose of minimization of dilution of manure by technical and ground water. The basis for the implementation of the above provisions can be auger conveyors, automated scraper units with hydraulic drive, automated units for batch manure removal, hydraulic manure removal systems with bottom discharge. In terms of minimizing the negative impact on the environment, very promising technologies for keeping animals in deep litter, especially in areas where there are straw resources. To

implement such technologies, it is necessary to improve the machines for making litter in the stall, to create machine equipment that is easily transformed, machines for loosening litter manure and unloading it from the premises as needed [3, 4].

The main direction of manure preparation for use is the production of organic fertilizers based on it with specified physical and chemical properties for different crop rotations [5].

In regions with sufficient resources of moisture-absorbing materials it is expedient to apply various technologies of production of composts with the dosed introduction in their structure of all necessary mineral and bacterial components.

It is most appropriate to use technologies for the production of compost mixtures in the process of collecting manure from the premises, which can significantly reduce the number of operations, specific energy and complexity of the process, manure loss, negative impact on the environment and improve the quality of ultimately organo- mineral fertilizers. To implement such technologies, it is necessary to create a shredder-feeder-dispenser of moisture-absorbing materials, feeders-dispensers of mineral components and bacterial cultures; mixer of organo-mineral fertilizers. On the basis of the named set of the equipment shops of year-round or periodic production of high-quality fertilizers can be created. In the future, it is advisable to improve the line of intensive fermentation of compost mixtures and loading of finished fertilizers. In regions that do not have the resources of moisture-absorbing materials, the preparation of litter-free manure for use is recommended in two directions: by mechanical separation into fractions or homogenization. The experience of advanced domestic and foreign companies, theoretical calculations show that on the basis of these technological and technical solutions can be created highly efficient manure disposal systems that best meet the requirements for environmental protection from pollution, increase soil fertility and environmentally friendly production of livestock products.

It should be noted that without state support to solve the problem of creating environmentally friendly industries for the production of livestock products is not possible. In the current economic conditions, the costs of production and use of organic fertilizers are not recouped by a possible increase in crop yields.

BIBLIOGRAPHY

1. Zhuravel D. [Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems](#). *Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference*. Athens, Greece 2021. Pp. 231-233.

2. Skliar O. [Directions of increasing the efficiency of energy use in livestock.](#) // *Current issues of science and education. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference.* Rome, Italy. 2021. Pp. 171-176.

3. Podashevskaya H. [Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine.](#) *Інженерія природокористування.* Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.

4. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. *Науковий вісник ТДАТУ.* Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyktdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>

5. Zhuravel D. Modeling the reliability of units and units of irrigation systems. // *Multidisciplinary academic research. Abstracts of I International Scientific and Practical Conference.* Amsterdam, Netherlands 2021. Pp. 83-86.



UDC 633.1+676.034.2

EXPERIMENTAL STUDIES OF THE PROCESS OF ULTRASONIC DISINTEGRATION OF VEGETABLE RAW MATERIALS

Bratishko V.V.¹, Sc.D. Eng., **Umanskyi M.O.**¹, Ph.D. Student.,
Shulga S.M.², Sc.D. Biol, **Tigunova O.A.**², Ph.D. Biol.

¹*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

²*Institute of Food Biotechnology and Genomics of NAS of Ukraine*

Experimental studies of the process of ultrasonic disintegration of plant raw materials to obtain biobutanol were conducted at the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine and the State Institution "Institute of Food Biotechnology and Genomics of the National Academy of Sciences of Ukraine" in August-September 2021.

The non-grain part of the harvest of agricultural crops: wheat, barley, soybeans, rapeseed, corn, sunflower was used as vegetable raw materials during the research.

The research program included the preparation of vegetable raw materials with the preparation of suspensions based on crushed raw materials, sonication of the obtained suspensions, and their subsequent fermentation to obtain biobutanol.

The purpose of experimental studies was to establish such parameters for the preparation of plant bioraw materials by its ultrasonic disintegration, at which the yield of biobutanol in the subsequent fermentation of raw materials would be the largest.

Preparation of vegetable raw materials for each crop consisted of two-stage grinding of raw materials of a certain humidity to a given weighted average size of crushed particles, mixing the whole mass of crushed raw materials for each crop to ensure its homogeneity, preparation of suspensions with a given dry matter content and subsequent treatment.

For preliminary grinding of plant materials, the crusher of stem materials "Elikor-5" was used, for the final – a laboratory mill for vegetable raw materials LZM-1. The weighted average size of the crushed particles of raw materials was determined by laboratory device RLU-3 with a set of laboratory sieves.

Vegetable raw materials of each species were ground to a weighted average particle size of 0.78 mm. All crushed vegetable raw materials of one type were mixed using an available laboratory batch drum mixer for 5 minutes.

To prepare suspensions based on crushed vegetable raw materials purified drinking water was used.

A laboratory ultrasonic bath was used for ultrasonic disintegration of plant-based suspensions. The installation consisted of a GN 1/4 gastronomic container 65 mm deep, at the bottom of which were piezoceramic Langevin-type ultrasonic emitters with a frequency of 28 kHz and an ultrasonic power of 60 W each.

The laboratory unit was powered by a 1.5 kW UCE-NT1500 ultrasonic generator, which provided the set operating time and automatic adjustment of the resonant frequency of the ultrasonic emitters in the range of 20-40 kHz.

The study factors in the experimental studies were the time of ultrasonic treatment of the suspension (t, min.), dry matter content of the suspension (s, %), and the specific power of ultrasound (μ , W/ml). The experimental criterion was the specific yield of biobutanol per unit volume of suspension and dry matter weight (g/l and g/kg, respectively).

During the research, the factors varied within the following limits: the time of ultrasonic treatment of the suspension - 5-25 minutes; dry matter content - 5-10 %; specific power of ultrasound - 0,18-0,72 W/ml.

An ultrasonic bath with emitters with a total power of 720 W and an ultrasonic frequency of 28 kHz was used in the research.

The highest specific yield of biobutanol (2.445 g/l and 48.9 g/kg) was observed for rapeseed straw at the following values of the studied factors: dry matter content of the suspension $s = 5 \%$, specific ultrasonic power $\mu = 0.72 \text{ W/ml}$, which corresponds the upper limit of variation of these factors. Accordingly, the lowest specific yield of butanol (1.162 g/l and 11.62 g/kg) was observed at a dry matter content of the suspension $s = 10 \%$ and a specific ultrasonic power $\mu = 0.18 \text{ W/ml}$, which corresponds to the lower limit of variation.

The increase in dry matter content in the suspension led to a significant decrease in the specific yield of biobutanol, which can be explained by the presence of an effective layer of ultrasound when the emitters placed on one of the surfaces of the ultrasonic bath or cavitation chamber. In this case, the effect of specific power of ultrasound on the yield of biobutanol within the experiment is lower in intensity but leads to an increase in biofuel yield, and the efficiency of this factor increases with decreasing dry matter content in the treated suspension.

In general, these results indicate the effectiveness and feasibility of using such method of pre-treatment of raw materials in liquid biofuel technologies as ultrasonic treatment and allow to establish a list and rational limits of variation of the studied factors in further experimental studies.



УДК 631.22.014:636.084.743

МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПОТУЖНОСТІ ПРОЦЕСУ ДОЗУВАННЯ КОМБІКОРМІВ ІНДИВІДУАЛЬНИМ РОЗДАВАЧЕМ-ДОЗАТОРОМ

Банга В.І., к.т.н.

Львівський національний аграрний університет

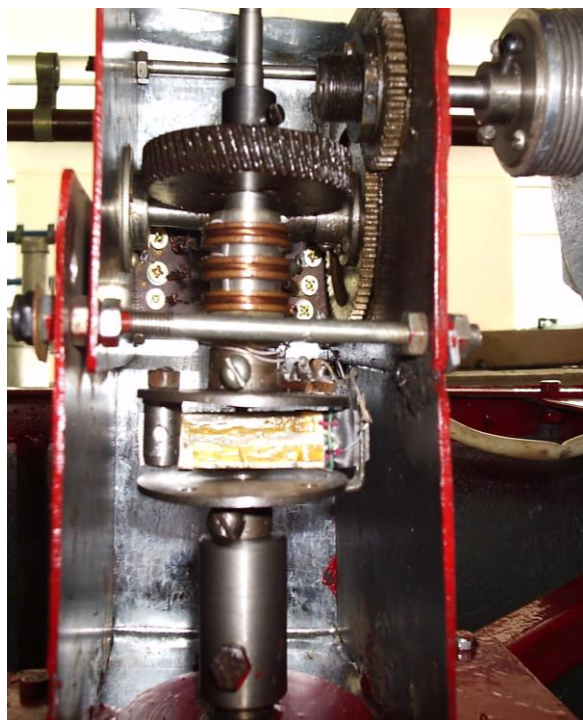
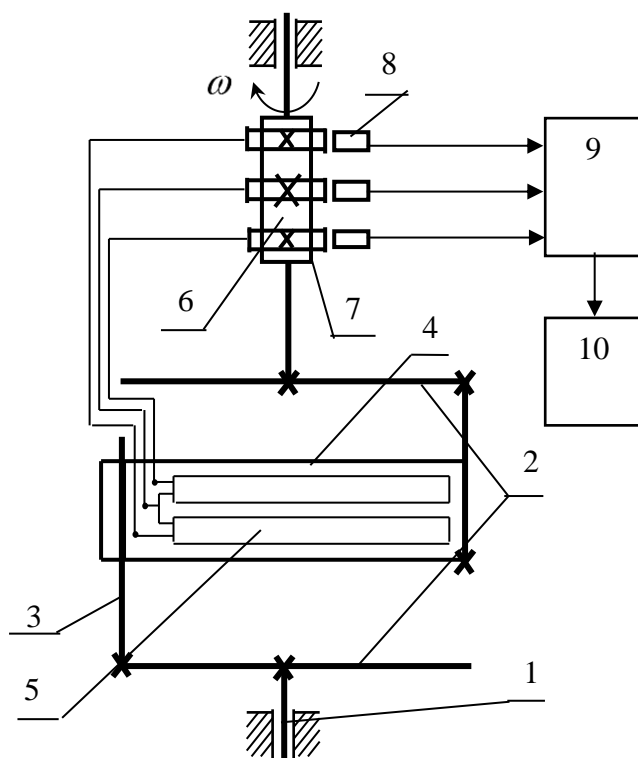
vasylbanha@gmail.com

Використання індивідуальних роздавачів-дозаторів комбікормів зумовлене багатьма чинниками, одним з яких є потужність процесу дозування, яку визначали вимірювачем крутного моменту [1, 2]. Схема і загальний вигляд наведені на рис. 1, а блок-схема для дослідження потужності процесу дозування комбікорму вимірювачем крутного моменту показана на рис. 2.

Вимірювання потужності процесу дозування здійснювалось наступним чином. При обертанні приводного вала 1 (рис. 1) індивідуального роздавача-дозатора тензовимірювальна площа 4 під дією крутного моменту прогиналась. Прогин фіксувався тензодавачами 5. Сигнал від з тензодатчиків 5 через кільця 7 та щітки 8 знімається на тензопідсилювач 9. Результуючий сигнал сприймав блок аналогово-цифрового перетворення L-154, який встановлений у ПЕОМ.

Запис миттєвих значень крутного моменту відображався на моніторі ПЕОМ, інформація у цифровому вигляді у вольтах (В) записувалася у файли досліджень і за необхідності виводилася на принтер.

Основними перевагами запропонованої методики порівняно з існуючими є синхронна з роботою індивідуального роздавача-дозатора обробка результатів досліджень і відображення на моніторі ПЕОМ або створення твердих копій реалізацій випадкового процесу у вольтах (В).



- 1 – приводний вал; 2 – півмуфти; 3 – стояки; 4 – тензовимірювальна площа;
5 – тензодатчики; 6 – втулка; 7 – кільця; 8 – щітки;
9 – тензопідсилювач 8АНЧ-7М; 10 – ПЕОМ

Рисунок 1 – Схема вимірювача крутного моменту приводу обертювих елементів

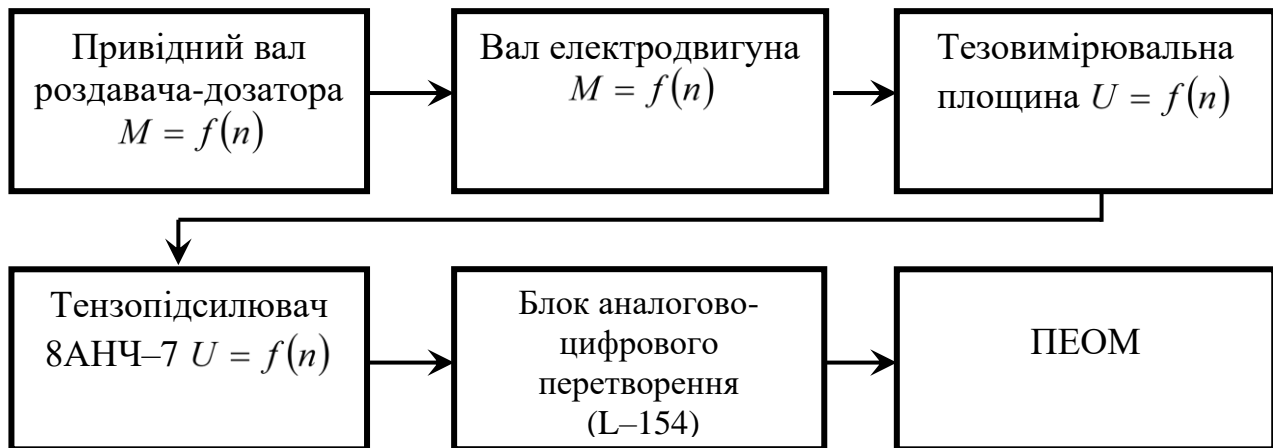


Рисунок 2 – Блок-схема для дослідження потужності процесу дозування комбікорму індивідуальним роздавачем-дозатором вимірювачем крутного моменту

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Банга В.І., Дмитрів В.Т., Банга Ю.В. Методика калібрування вимірювача крутного моменту приводу обертових елементів. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження №17*. Львів. Львів. національний аграрний університет. 2013. С. 137-143.
2. Вимірювач крутного моменту: патент Україна: МКИ G01L5/00, G01L5/24. № 200312121556; заявл. 23.12.2003; опубл. 15.10.2004, Бюл. №10. 4 с.



УДК 636.2:633.58

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РОЗКИДАЧА ДЛЯ ВНЕСЕННЯ СОЛОМ'ЯНОЇ ПІДСТИЛКИ

Болтянський Б.В., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

borys.boltianskyi@tsatu.edu.ua

Низький рівень комфортності стійл (боксів) на вітчизняних тваринницьких фермах обумовлений, в першу чергу, відсутністю технічних

засобів для внесення підстилки, які відповідають зоотехнічним і технологічним вимогам щодо механізації і автоматизації цього процесу. На практиці, в більшості випадків, внесення підстилки в стійла (бокси) відбувається вручну і без дотримання названих вимог. А наявне сучасне обладнання для розкидання солом'яної підстилки має значну енерго- і матеріалоемність та суттєвий технологічний недолік – запилення приміщень, що обмежує його використання [1].

В умовах зменшення розмірів ферм слід вказати на перспективність розкидачів підстилки з роторним робочим органом, який характеризується невисокими питомими показниками витрат енергії і маси та при роботі використовує фізико-механічні властивості матеріалів. Це дало змогу вирішити й реалізувати на практиці технологію, яка підвищила ефективність використання рослинної сировини (соломи) у якості підстилки, зменшила витрати праці на етапі розкидання, знизила захворюваність тварин та покращила умови їх утримання.

Саме застосування роторного робочого органу із пальцями різного конструктивного виконання є провідною ідеєю даних досліджень (рис. 1) [2-4].

Програмою експериментальних досліджень по енергетичній оцінці розкидача солом'яної підстилки з роторно-пальцевим робочим органом з приводом від ВВП трактора передбачено виконання наступних завдань: визначити потужність, споживану на привод роторно-пальцевого робочого органа мобільного розкидача солом'яної підстилки; визначити питомі енерговитрати процесу розкидання підстилкового матеріалу [3].

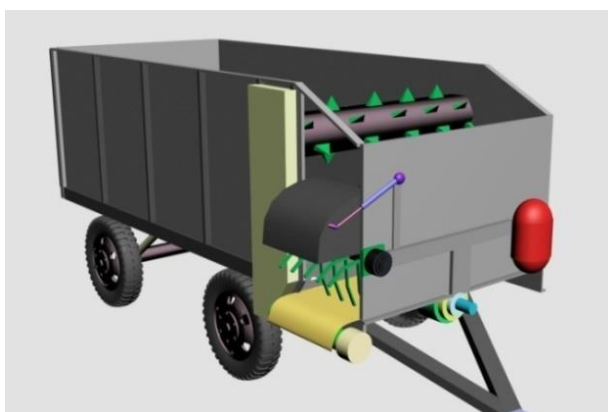


Рисунок 1 – Конструктивна модель та загальний вид розкидача для внесення солом'яної підстилки

Експериментальними даними встановлено, що потужність, споживана на привод роторно-пальцевого робочого органа мобільного розкидача солом'яної підстилкиагрегату в складі кормороздавача КТУ-10А і трактора ЮМЗ-8040.2 при частоті обертання хвостовика ВВП трактора 540 хв.⁻¹, поступальній швидкості руху агрегату 2 км/год. та продуктивності 1,5 кг/с дорівнює 7,633 кВт [2].

Згідно з технічною характеристикою базового кормороздавача КТУ-10А, в якому потужність, що витрачається на привод робочих органів, складає 7 кВт. В нашому випадку у зв'язку з встановленням роторно-пальцевого робочого органа для розкидання солом'яної підстилки споживана потужність зросла на 9%. Дане зростання споживаної потужності не буде мати суттєвого впливу на загальну енергоємність робочого процесу внесення підстилкового матеріалу, оскільки запас потужності трактора даного класу цілком дозволяє його використання.

Дослідження зміни енергоємності процесу розкидання від радіусу центра мас частини підстилкового матеріалу та швидкості обертання роторно-пальцевого робочого органа вказують на несуттєве її збільшення (до 2,1 кДж/кг) при обертах барабану до 100 рад/с, тоді як значне збільшення споживання питомої енергії (понад 3,0 кДж/кг) буде відбуватися при збільшенні швидкостей обертання та радіусу центра мас понад 0,3 м та 100 рад/с відповідно, що пов'язано зі зростанням зусиль, необхідних на подолання зростаючого обертального моменту.

Встановлено вплив швидкості обертання роторно-пальцевого робочого органа на енергоємність процесу розкидання підстилкового матеріалу. Аналіз отриманих даних вказує на значне її підвищення, понад 2,0 кДж/кг, при швидкості обертання на рівні 80-100 рад/с. Тобто енергоємність починає різко зростати, адже збільшення кута встановлення пальців відносно радіусу до 80° практично нівелює підвищення швидкості обертання. Все це пов'язано зі збільшенням сили опору сходження підстилкового матеріалу по пальцю.

Енергоємність процесу розкидання відокремленого підстилкового матеріалу до стійла (бокса) становила $E = 1,2-3,8$ кДж/кг та збільшувалася із зменшенням кута встановлення пальців відносно радіусу з 80 до 40°. Визначено значення оптимального кута встановлення пальців роторного барабану, який знаходиться у межах 60-65° [2].

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Болтянський Б.В., Дереза О.О., Дереза С.В. Забезпечення комфорту тварин у молочному скотарстві. *Матеріали II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі»*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 312-315. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/boltjanskyj-b.v.-dereza-o.o.-dereza-s.v.-zabezpechennja-komfortu-tvaryn-u-molochnomu-skotarstvi.pdf>
2. Boltianskyi B., Sklyar R., Boltyanska N., Boltianska L., Dereza S., Grigorenko S., Syrotyuk S., Jakubowski T. [The Process of Operation of a Mobile Straw Spreading Unit with a Rotating Finger Body-Experimental Research](https://doi.org/10.3390/pr9071144). Processes 2021, 9 (7), 1144 <https://doi.org/10.3390/pr9071144>.
3. Болтянський Б.В., Дереза С.В. Програма і методика експериментальних досліджень визначення енергетичних показників розкидача підстилки. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>
4. Болтянський Б.В., Парієв А.О., Дереза О.О., Дереза С.В., Дробишев О.О., Коротченко Т.М. [Вибір раціонального енергетичного засобу для агрегування мобільного змішувача-кормороздавача](http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf). *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>



УДК 636:621.192

ПРАВИЛЬНЕ ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ – ОСНОВА УСПІШНОЇ ГОДІВЛІ

Бучковська В.І., канд. с.-г. наук, доц., **Євстафієва Ю.М.** канд с.-г. наук, доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет
vbutschk@ukr.net

Незважаючи на занепад та повільні темпи відродження важко переоцінити значення тваринництва у нашій країні. Адже дана галузь

забезпечує населення нашої держави продуктами харчування, а промисловість різноманітним видами сировини.

Попри переповнення ринку дешевими продуктами харчування із штучними складовими, людство останнім часом має тенденцію повернення до правильного та якісного харчування на основі природних складових.

Вже давно відомі аксіоми, що 60 % у собівартості продукції і до 70 % впливу на формування продуктивності займають корми та годівля. Саме, правильно організована годівля та технологія кормів визначають левову частку формування високої продуктивності.

Задля зменшення частки ручної праці процес годівлі тварин у більш-менш великих господарствах частково або майже повністю механізований – вони мають свої кормоцехи з приготування повнораціонних кормових сумішей, використовують причіпні навантажувачі й роздавачі кормів.

Утім, така механізація майже жодним чином не дісталася до більшості малих сільгоспкооперативів і фермерів, які утримують до 100-150 голів великої рогатої худоби, а також сімейних ферм, де найчастіше за все поголів'я налічує 10-30 корів. Вони ще й досі практикують годівлю в кілька заходів, окремо роздаючи тваринам солому, сіно, силос тощо. Проте, вже давно доведено, що подрібнений і змішаний повнораціонний корм має кращу засвоюваність, а отже, і більшу ефективність. Він підвищує надої, забезпечує швидкий приріст живої маси й загалом кращий стан здоров'я тварин.

Проте, подрібнити та змішати потрібно правильно, адже навіть маючи дорогу сучасну техніку при неправильному її використанні, можна не отримати потрібного ефекту, а подекуди і нанести збитки тваринництву.

Існують правила, щодо завантаження та правильного змішування кормів. Завантаження кормів у кормозмішувач повинно відбуватись на рівній горизонтальній поверхні. В першу чергу, в міксер потрібно загрузати грубі корми: сіно або солому, далі сухі дрібні компоненти, потім концентрати та попередньо підготовлені суміші, потім трав'яний силос, далі кукурудзяний і в кінці рідкі компоненти.

Для скорочення часу загрузки, всі компоненти суміші, за можливості слід зберігати у зазначеному порядку.

Крім того, важливе значення має процес заповнення самого міксера. Адже, всі компоненти повинні рівномірно розподілятися в міксері. Наприклад, у вертикальному кормозмішувачі з двома шнеками, всі компоненти корму, слід загрузати між шнеками.

Особливий вплив на точність змішування мають і рідкі компоненти. Якщо добавляти рідкі компоненти з однієї сторони змішувача, то вони в повній мірі не змішуються з кормом. В такому випадку коливання вологості в різних шарах складає до 3,5 %. Тому, рекомендовано рівномірно розподіляти рідкі компоненти по міксеру. Крім того, додавання рідких компонентів не в визначений час може призвести до склеювання мілких часток комбікормів та утворення грудочок.

Після завершення завантаження останнього компонента тривалість змішування повинна становити 3-5 хвилин, не варто завантажувати міксер більше, ніж на 75-90 %.

Отже, виконання цих простих правил забезпечить не тільки раціональне та ефективне використання кормів, але й позитивно вплине на продуктивність та стан здоров'я тварин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. <https://agrotimes.ua/article/shhob-korovy-buly-sytymy/>



АУДК 631.223.2.

ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТІВ-ПАСТУХІВ В МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ

Д'яков В., бакалавр, **Болтянська Н.І.,** к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua

Технічне переоснащення тваринництва на основі застосування високоефективних комплектів машин є одним з важливих і необхідних чинників відродження і розвитку тваринництва на майбутнє. Під впливом нової техніки відбувається вдосконалення організаційно-технологічних основ виробництва продукції (підвищується концентрація виробництва, вносяться принципово нові зміни в способи утримання і годування тварин), технології виконання процесів підготовки кормів до згодовування:

подрібнення, змішування, збагачення і балансування раціонів, забезпечення місця існування тварин відповідно до їх фізіологічних потреб, що приводить до поліпшення і підвищення використання продуктивного (генетичного) потенціалу тварин, підвищуються економічні показники виробництва (продуктивність праці, знижуються витрати ресурсів на отримання продукції, обслуговування тварин, виконання процесів), поліпшується якість продукції і ціна її реалізації, скорочуються втрати і нераціональне використання сировини і матеріалів [1-3]. Одним з ефективних способів зниження собівартості молока за рахунок зменшення витрат на корми є використання для годування корів пасовищ. Однак випасання тварин на звичайному пасовищі веде до зниження ефективності використання кормових ресурсів через витогування та забруднення фекаліями певної частини угідь. У зв'язку з цим для випасу доцільно застосовувати так звані «фронтальні» пасовища (у вигляді фронтальної смуги). Обмеження ділянки зі свіжою порцією рослинного корму під згодовування його тваринам на такому пасовищі проводиться з використанням електроогорожі. Це дозволяє значно підвищити ефективність використання кормових ресурсів пасовища, однак при цьому істотно збільшуються витрати праці, тому що перестановку електроогорож на нову ділянку пасовища проводять вручну.

Для мінімізації затрат ручної праці при випасі корів на «фронтальному» пасовищі фірма Lely розробила автоматичну пасовищну систему Voyager, що представляє собою особливу мобільну електроогорожу.

Система складається з двох мобільних роботів, з'єднаних один з одним струмопровідним дротом (електроогорожі), яка обмежує ділянку для випасу тварин. Переміщаючись в автоматичному режимі на певні відстані через встановлені проміжки часу по обидві поздовжні сторони «фронтального» пасовища, роботи щоразу звільняють нову ділянку для згодовування його коровам (рис. 1). Котушка натягування, що знаходиться у одного з роботів, підтримує дріт в постійній напрузі, дозволяючи роботам по необхідності зближуватися і розходитися в їх проходженні по нерівним кордонах. Обидва роботи управляються за допомогою бездротового зв'язку Bluetooth.

Роботи мають автономне електроживлення завдяки оснащенню кожного робота сонячною панеллю. Кожен робот також оснащений: системою управління; відстежуючим пристроєм для забезпечення руху робота паралельно направляючої продольної дроту на певній відстані від неї; шоківим пристроєм, який утримує тварин на певній відстані від робота.

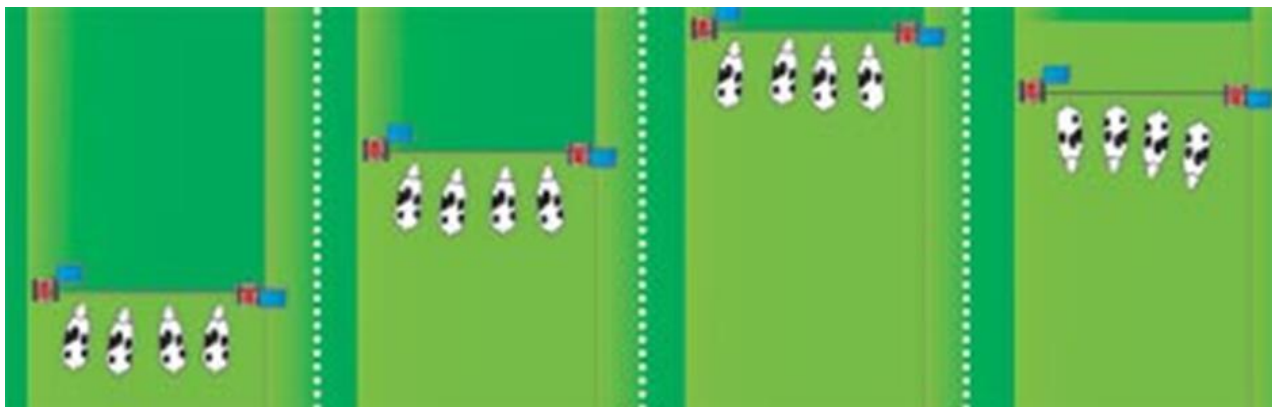


Рисунок 1 – Система мобільної електроогорожі

Режим руху роботів (відстань і тимчасові інтервали між переміщеннями) програмується оператором в залежності від розміру стада, ширини «фронтального» пасовища і кормового раціону, що використовується. Зокрема, роботи можуть бути запрограмовані на загін корів в стійло на доїння в установлений час доби.

Завдяки постійному доступу тварин до свіжих порцій трави значно зменшується їх конкуренція, тому стадо знаходиться в спокійному стані, менше піддаючись стресам, що сприяє підвищенню продуктивності корів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyktdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>.

2. Zhuravel D., Skliar O. [Modeling the reliability of units and units of irrigation systems](#). // Multidisciplinary academic research. Abstracts of I International Scientific and Practical Conference. Amsterdam, Netherlands 2021. Pp. 83-86.

3. Manita I. Y., Komar A. S. The influence of technological characteristics of the udder of cows on suitability for machine milking. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 1.

4. Болтянська Н.І. *Машиновикористання техніки в тваринництві»: курс лекцій / Н.І. Болтянська, Р.В. Скляр. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. 160 с. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/navchannja/pidruchniki-taposibniki/mashynovykorystannja-tehniky-v-tvarynyctvi-lekciji/>.*



УДК 579.64:581.1

**УТВОРЕННЯ ГІБЕРЕЛІНІВ ЗА ВНЕСЕННЯ ПОПЕРЕДНИКА
БІОСИНТЕЗУ У СЕРЕДОВИЩЕ КУЛЬТИВУВАННЯ *NOCARDIA*
VACCINII ІМВ В-7405**

Жданюк В.І.¹, П'ятецька Д.В.¹, Пирог Т.П.^{1,2}, Леонова Н.О.², Шевчук Т.А.²

¹Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

²Інститут мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

Відомо, що частка втрат у сільському господарстві, що спричинені хворобами рослин (вірусними, бактеріальними, грибковими інфекціями) становить близько 16 %, що не лише завдає збитків виробникам, а й впливає на якість та безпеку сировини. Захист агрокультур від фітопатогенів традиційно здійснювався за допомогою пестицидів хімічної природи, але наразі в пріоритеті – раціональне використання пестицидів з меншою токсичністю та негативним впливом на навколишнє середовище. В країнах Європейського союзу та США ще із 1991 року були внесені зміни в реєстраційні вимоги щодо дозволених для використання пестицидів. Тому багато сполук були заборонені у зв'язку із їх високою токсичністю або внаслідок виникнення резистентних форм збудника, як у випадку антибіотиків. Тому необхідним є створення нових антимікробних сполук для захисту рослин від фітопатогенів, що відповідають вимогам стандартів.

Альтернативою можуть бути препарати мікробного походження, однак, їх промислове виробництво стримується високими витратами на процес біосинтезу. Одним з підходів до вирішення цієї проблеми є реалізація так званих інтегрованих біотехнологій, в яких одночасно з цільовим синтезуються практично цінні супутні метаболіти, висока ринкова вартість яких дає змогу компенсувати витрати на одержання цільового продукту. Так, раніше для продуцента поверхнево-активних речовин (*Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405) була встановлена здатність синтезувати фітогормони ауксинової, цитокінінової і гіберелової природи. Однак концентрація гіберелінів була відносно невисокою (ГК₃ – 40,5; ГК₄ – 6,3 мкг/л) [2]. Саме тому є потреба в інтенсифікації синтезу фітогормональних речовин, задля підвищення ефективності антимікробних препаратів із рістстимулювальною дією. Із літератури відомо, що одним із методів інтенсифікації може бути внесення у середовище культивування

попередника біосинтезу, так еритритол входить до складу метилеритрит-4-фосфату (МЕФ), ключового метаболіту в біосинтезі ізопреноїдів більшості бактерій, тому є прекурсором гіберелінів [3]. Тож метою даної роботи було дослідити вплив екзогенного еритритолу на синтез гіберелінів штамом ІМВ В-7405.

Штам *N. vaccinii* ІМВ В-7405 вирощували у рідкому мінеральному середовищі з 2 % відпрацьованої олії (об'ємна частка). Еритритол вносили у вигляді 1 %-го розчину на початку процесу або в стаціонарній фазі росту у концентраціях 100-500 мг/л. Гібереліни екстрагували із супернатанту культуральної рідини етилацетатом при рН 2,5. Попереднє очищення і концентрування фітогормональних екстрактів здійснювали методом тонкошарової хроматографії. Кількісне і якісне визначення ауксинів проводили методом високоефективної рідинної хроматографії.

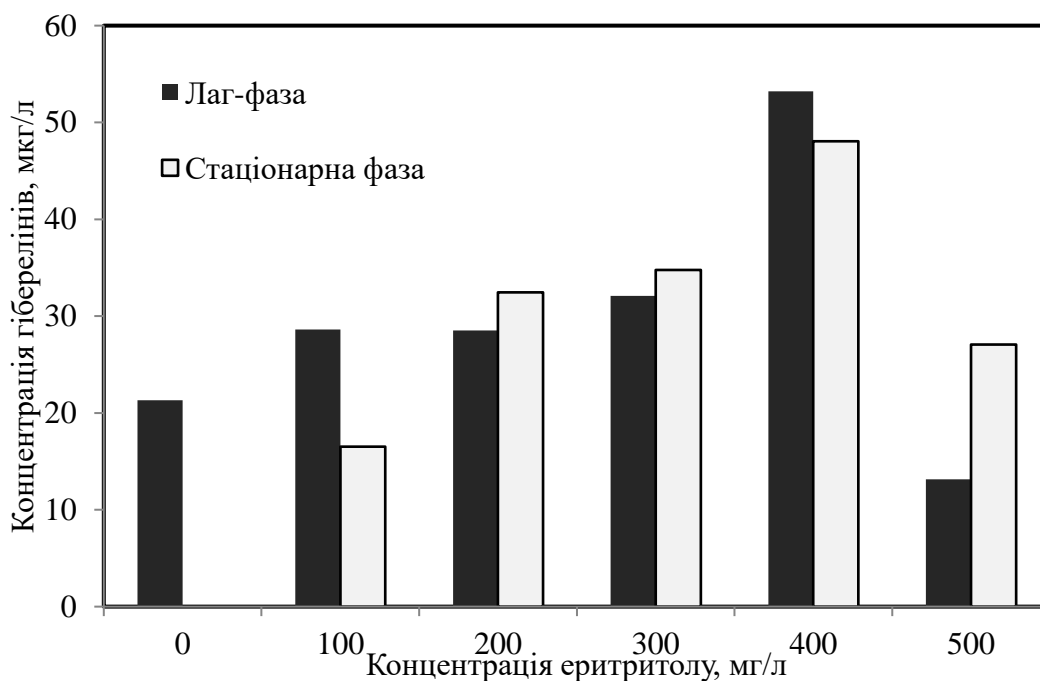


Рисунок – Вплив кількості екзогенного еритритолу і моменту внесення у середовище культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 на синтез гіберелінів

У результаті проведеної роботи встановлено, що внесення еритритолу (200-400 мкг/мл) в середовище культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 супроводжувалося підвищенням концентрації синтезованих фітогормонів до 28,62-53,2 мкг/л, причому така закономірність спостерігалася незалежно від фази росту, в якій добавляли попередник. Максимальна концентрація фітогормонів (53,2 мкг/л) досягалася за використання еритритолу в

кількості 400 мг/л. Подальше підвищення концентрації попередника супроводжувалося інгібуванням синтезу гіберелінів.

Отже, отримані результати показують можливість підвищення у 2-2,5 рази концентрації гіберелінів за наявності екзогенного еритритолу у середовищі культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405 і є основою для підвищення рістстимулювальної дії комплексного мікробного препарату.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Tudzynski B., Studt L., Rojas M. C. Gibberellins in fungi, bacteria and lower plants: biosynthesis, function and evolution – *Annual Plant Reviews*, 2016, 49:121–152. doi:10.1002/9781119210436.ch5

2. Leonova N.O., Pirog T.P., Piatetska D.V. et al. Synthesis of gibberellins by surfactant producers *Nocardia vaccinia* IMV B-7405, *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 and *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017. *Scientific Study & Research – Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry*. 2020, 21(4):497–509.

3. Banerjee A., Sharkey T.D. Methyl Erythritol 4-phosphate (MEP) Pathway Metabolic Regulation. – *Natural product reports*. 2014; 31(8):1043-1055. doi: 10.1039/c3np70124g.



УДК 631.351/633.31/37

ВПЛИВ КОНДИЦІЮВАННЯ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ЛЮЦЕРНИ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ПОЛЬОВОЇ ВОЛОГОВІДАЧІ

Жуков В.П., канд. с.-г. наук, ст. наук. співробітник

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України

E-mail: vladzukp@gmail.com

Інтенсивне польове пров'ялювання трав методом активного динамічного кондиціювання валкі в потоці, із підбиранням-пресуванням маси з об'ємною обробкою консервантам-плівкоутворювачами для зменшення втрат протеїну (водорозчинних фракцій, пектинів та пектатів), є одним із найбільш перспективних напрямків технологічних досліджень. До

цього варто віднести і обробку сіна підвищеної вологості фунгістатиками на основі бацилярних препаратів групи січної палички (субтиконами). В даний час для інтенсивного зниження вологості застосовують різноманітні технологічні прийоми активації вологовіддачі трав, все частіше використовуються методи кондиціювання зеленої маси в поєднанні з динамічним плющенням [1, 2]. При цьому зберігаються листя і суцвіття, різко зменшуються втрати протеїну (особливо його водорозчинних фракцій), вуглеводів (зокрема цукрів), що на 20-30 % підвищує кінцеву протеїнову поживність корму. Таке сіно придатне для довготермінового зберігання (є можливість заготовляти півтора-дворічний запас корму) і придатне для використання в годівлі всіх статево-вікових груп жуйних тварин [3]. Удосконалені технологічні процеси заготівлі та зберігання пресованого сіна підвищеної вологості за рахунок інтенсифікації операцій зневоднення зеленої маси бобових трав, обробка її комплексними бактерицидними препаратами з метою запобігання розвитку патогенної мікрофлори, забезпечує збереженість сирого протеїну (зокрема його найбільш біологічно повноцінних водорозчинних фракцій) на рівні 75-82 %. Водоутримуюча сила бобового сіна залежить від гідрофільних колоїдів - білків і товщини стінок рослинної клітини. Саме тому грубостебельні рослини такі як буркун, суданська трава, амарант, козлятник східний та інші висихають дуже повільно. Швидше зневоднюються тонкостебельні злакові трави, оскільки мають більш тонкі стінки клітин і містять менше білків. Крім кліматичних факторів на швидкість сушіння впливають також фенологічна фаза розвитку рослин та технологічні фактори (Бондарев В.О. та інші 2005). Повнота технологічного циклу включала: скошування дисковою косаркою із плющенням та укладанням маси в широкосмуговий валок; одноразове ворущіння при вологості 60-65 % (Volto 52); згортання у валки (Liner 2800); підбирання валків з пресуванням в рулони і внесенням консервантів (Rollant 42 шпагат). Потужність валків при скошуванні по варіантах технологій становила: для люцерни сорту Росана $12,94 \pm 1,6$ кг/пог.м., а для люцерни сорту Синюха – $13,43 \pm 1,3$ кг/пог.м. Технологічні прийоми активного польового пров'ялювання люцерни (табл. 1) при застосуванні дискових косарок, істотно прискорювали швидкість вологовіддачі люцерни. Зокрема поєднання плющення із широкосмуговим (до 2,0 м) укладанням, забезпечувало зменшення терміну перебування маси в полі на 5,7-17,7 %.

Таблиця 1 – Вплив інтенсивних технологічних прийомів польового пров'ялювання люцерни на швидкість вологовіддачі та якість протеїну

Технологічна операція	Термін пров'ялювання, годин	Швидкість вологовіддачі, %/год	Вміст сирого протеїну, %	у % від сирого протеїну	
				небілкова фракція	водорозчинна фракція
Сорт Росана $W_k = 17,8 \pm 1,3$ %					
Плющення*	36,8±4,5	1,86±0,05	17,4±1,9	28,9	22,6
+ широкосмугове укладання	30,3±2,9	2,26±0,09	18,3±1,3	24,2	33,7
Сорт Синюха $W_k = 17,2 \pm 1,5$ %					
Плющення*	40,5±5,2	1,72±0,04	17,5±1,5	28,5	29,2
+ широкосмугове укладання	38,2±3,7	1,83±0,11	18,8±1,1	33,1	36,2

*Disco 3050 C з вальцевою плющилкою і широкосмуговим укладанням маси

При вихідному рівні олистяності 42,4 та 43,8 % сумарні механічні втрати при активізації польового пров'ялювання не перевищували 10,2-12,6 % сухих речовин. При цьому втрачався сирий протеїн – відповідно по варіантах технології на 4,0-4,6 % та на 3,9-5,2 %. Інтенсивність польової вологовіддачі відбувалась скоріше при широкосмуговому укладанні плющеної маси при одночасних підвищених втратах водорозчинних фракцій протеїну. Це пояснюється тим що епіфітні мікроорганізми в цей час використовують прості цукри, але якщо сушіння затягується, то кількість мікрофлори зростає (зокрема і протеолітичної), що приводить до збільшення втрат сирого протеїну. Практично поживні речовини пресованого люцернового сіна краще зберігаються в тому випадку, коли скошену траву в першу добу лишають в широких рихлих валках, а на другу згрібають, обробляють консервантом, пресують і при необхідності досушують у сіношховищі на протязі 2-3 діб.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кузьмицкий А.В. Механико-технологические основы консервирования стебельчатых кормов (Монография). Горки. 1999. 80 с.
2. Кондратюк Д.Г., Комаха В.П. Вплив плющення на швидкість сушіння вегетативних органів люцерни. *Матеріали VII конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»*. 5-28 грудня 2018. с.49-51.

3. Механізація основних робіт при заготівлі кормів. Рекомендації. (Я.С. Гуков, В.В. Адамчук, М.В. Молодик). Глеваха – 2006. 56 с.

4. Бондарев В.А., Панов А.А. Результаты исследований по созданию перспективных технологий приготовления высококачественных объёмистых кормов. Кормопроизводство: проблемы и пути решения – М., 2007. – С. 173-181.



УДК 636.361/636.085.001.5

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ УЩІЛЬНЮВАЧІВ ДЛЯ ТРАМБУВАННЯ СІНАЖНОЇ МАСИ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ

Жуков В. П., канд. с.-г. наук, ст. наук. співроб.,

Лихач С.М., наук. співроб., **Надіна Т.В.**, наук. співроб.

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України

E.mail: vladzukp@gmail.com

Заготівля якісного сінажу з бобових трав є важливою проблемою галузі сучасного кормовиробництва. На показники якості люцернового сінажу впливає ряд факторів, а найбільше вологість сировини, терміни заготівлі, якість ущільнення та герметизації [1, 2]. В Інституті кормів проводяться дослідницькі роботи по адаптації технології заготівлі сінажу в траншеях, курганах, шлангах та рулонах, до умов заготівлі цього виду корму в усіх зонах України. При заготівлі сінажу важливою умовою отримання якісного корму є дотримання високих темпів заготівлі. Через ряд технічних та погодних та факторів досягти цього при застосуванні траншейних технологій досить складно, особливо при високих темпах надходження сировини в зону вивантаження пров'яленої маси. Швидке ущільнення та герметизація траншеї забезпечує ідеальні умови для самоконсервування в анаеробних умовах [3, 4]. Так укриття плівкою зберігає вуглекислий газ, який накопичується в процесі бродіння, і як відомо, є природним консервантом, що запобігає утворенню в кормі клостридій та плісені. Важливою умовою отримання якісного сінажу прилюбій технології є максимально швидке пров'ялювання маси до вологості 50-55%. Досягається це, як за рахунок ворушіння трави, так і при дотриманням циклічності процесів сушіння.

Тобто за зміну потрібно скошувати трави стільки, скільки її можна затрамбувати в траншеї на протязі наступних 6-10 годин. Досвід заготівлі цього виду корму свідчить, що навіть при вологості 60-70 % коли сировина добре трамбується, з люцерни отримують не сінаж, а силос задовільної якості. При пров'ялюванні зеленої маси люцерни до вологості нижче 50-55 %, різко зростають польові механічні втрати найбільш поживної фракції корму (листя і суцвіття), які досягають 25-30 % від загальної олистяності, а втрати при підбиранні (особливо сирого протеїну), зростають до 40 % за рахунок оббивання. Така маса погано ущільнюється в траншеях і швидко розігрівається до температури 50-70 °С, в наслідок чого відбувається денатурація розчинних фракцій білків. Метою даної роботи, було визначення біохімічних і технологічних показників заготівлі, якості та поживності сінажу із люцерни посівної при її трамбуванні стандартними засобами та ущільнювачем СЛОН-2,7 (ВАТ «Завод Кобзаренка») з довантаженням. Досліджено люцерну сорту Синюха, I, II та III укосів у фазі кінця бутонізації. Довжина різки при підбиранні КПК-3000 (комплекс К-Г-6 «Полісся») з підбирачем ПКК 0350000 (ширина захвату 1,85 м), становила 42-48 мм. Розрівнювання маси в траншеї проводили агрегатом Т-150 К з відвалом, а трамбування - комплексом Т-150 К + СЛОН-2,7 з довантаженням (ємність з 1 т щебня фракції 80-120 мм). Питоме навантаження, визначали діленням площі плями контакту повної маси агрегату на експлуатаційну масу (табл. 1).

Таблиця – 1 Технічні характеристики роботи ущільнювача СЛОН-2,7 при трамбуванні пров'яленої маси люцерни

Технологічні параметри	Варіант трамбування		
	I	II	III
Марка ущільнювача (котка)	-	СЛОН-2,7	-
Маса агрегату, кг	-	4264***	-
Енергозасіб: марка	Т-170	Т-150КД	ДТ-75*
маса, кг	15060	8982	7396
Пляма контакту, см ² ; енергозасобу	172000	3662	136400
агрегату	-	19200	-
Питоме навантаження, кг/см ² ; енергозасобу	0,09	0,45	0,06
агрегату	-	1,18	-
Кількість повних проходів	6	6	6
Щільність маси, кг/м ³ ; перед укриттям	616	725	704
при вийманні**	592	688	628

* з відвалом (ДЗ-42), ** після 45 днів зберігання; ***з довантаженням щебнем

Інтенсивне (до 420-460 т/день) надходження пров'яленої зеленої маси в зону вивантаження, ускладнювало роботу розрівнювачів та ущільнювачів під стінами сховища. При перших трьох проходженнях МТА у варіанті II, щільність маси зростала до 725 кг/м³ (на 15,1 %) при трамбуванні в типових траншеях (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники заготівлі та якість сінажу залежно від способу ущільнення

Показник	Типи сховищ і способи ущільнення маси		
	I наземна бетонована траншея №3, трамбування Т-170	II наземна бетонована, тупикова траншея, трамбування Т-150К + СЛОН-2,7	III наземна, тупикова, бетонована траншея, трамбування ДТ-75
Об'єм сховища, м ³	1400	1400	1400
Об'єм, зайнятий сінажем*, м ³	1055	1120	1150
Кількість сінажу, т	698	812	736
Щільність, кг/м ³	616	725	704
Вміст в 1 кг сінажу**:			
СР, %	46,8	47,3	47,9
ОЕ, МДж/кг СР	4,36	4,45	4,29
сирого протеїну, г	188	192	176
каротину, мг	48	52	49

* перед укріпленням плівкою; ** після 45 днів зберігання

Надмірне нагрівання сінажу призводило до втрат перетравних речовин внаслідок перебігу процесів термічного пошкодження цукрів та протеїну, зокрема внаслідок реакції Мейларда. При споживанні тваринами сінажу, в якому ступінь коагуляції білку була значна, спостерігалось зниження перетравності протеїну.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Испытания сельскохозяйственной техники (Программа и методы испытаний) ОСТ 10.23.6-86, 1986, 120 с.
2. С.Я.Зафрен. Технология приготовления кормов. М. «Колос», 1977. 320 с.
3. Методика проведення дослідів по кормовиробництві (під редакцією А.О.Бабича). Вінниця, 1994. – 88 с.

4. Нормы технологического проектирования хранилищ силоса и сенажа. НТП-АПК 1.10.11.001-00. 2000. 24 с.



УДК 693.546

ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНОЇ БІОСІРОВИНИ В ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЦІЛЯХ

Журавель Д.П., д.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

dmytro.zhuravel@tsatu.edu.ua

Рішенням проблеми енергетичної безпеки України є заміна нафтопродуктів, що використовуються для мобільної енергетики, у тому числі й в агропромисловому комплексі (АПК), паливо - мастильними матеріалами виробленими з рослинної сировини.

Для виробництва різних олив, у тому числі моторних, як основний компонент використовують касторове масло. Таким чином, рицина це одна з сільськогосподарських культур, ефективно виробництво та переробка якої може вирішити проблему дефіциту нафтопродуктів для мобільної енергетики АПК шляхом їхньої заміни паливо-мастильними матеріалами рослинного походження. З огляду на існуючу економічну ситуацію в країні для відродження виробництва рицини насамперед необхідно створити умови її механізованого збирання та переробки [1].

У структурі собівартості тваринницької продукції більше 50 % становить собівартість кормів. Нестача високопротеїнових добавок призводить до перевитрати кормів і погіршення якості тваринницької продукції. Продукти переробки насіння олійних культур є основним постачальником тваринництву шротів і макухи. Однією з перспективних культур є рицина. Насіння рицини містить близько 50 % олії і 18 % білка. Унікальна по своєму складу касторова олія, в якій рицинолевої кислоти припадає на частку 90 % всіх жирних кислот, є важливою промисловою сировиною. Макуху, що залишилася після виділення з насіння олії, не можна використовувати на корм худобі, тому що вона містить ряд

токсичних елементів. Проте, якщо ступінчасто детоксикувати шкідливі речовини макухи рицини можна успішно використовувати при згодовуванні ВРХ, свиням та птиці так як вона містить високий відсоток білків та жирів. Допоміжними є рослинні залишки від збирального вороху, лушпиння та відходи переробки, з яких можна виробляти біогаз та тверде біопаливо.

Таке рішення має й інші переваги: легше забезпечити фінансування та будівництво міні-заводу, зменшення радіусів перевезення. З нарощуванням обсягів вирощування насіння рицини можна створювати мережу міні-заводів у Запорізькій, Дніпропетровській, Херсонській, Миколаївській, Одеській областях. Відомі існуючі технології переробки насіння рицини методами пресування відбуваються за схемами: форчан-форпрес; однократне пресування; дворазове пресування: форпрес-експелерний прес. У першій схемі використовують метод А.І. Скіпіна (1935) – вижимання олії з застосуванням високого зволоження м'ятки [2].

Позитивними якостями цього методу є його простота й невелика вартість, можливість одержати 60-70 % олії (від її початкового вмісту) з мінімальною кількістю супутніх речовин – фосфатидів, каротиноїдів, тощо. Проте форчанні олії менш стійкі до окислювання порівняно з форпресовою і експелерною, що пояснюється малим вмістом у них натуральних антиоксидантів. Істотним технологічним недоліком способу знежирення методом високого зволоження є також одержання після попереднього вижимання олії вологого напівзнежиреного матеріалу з 27-30 % олійності. Остаточне вижимання олії з такої маси потребує тривалої теплової обробки, що супроводжується утворенням вторинних білково-ліпідних сполук. До того ж підвищення температури на кожні 10 °С підвищує швидкість окислювання ліпідів у 2-3 рази [3,4].

Одним з найбільш вагомих недоліків даного методу є періодичність дії основного апарата - форчана. Як розвиток цього методу створено конструкції апаратів безперервної дії, які практично являють собою шнекові системи слабкого віджимання, що вимагає застосування високих температур. Однократне пресування при переробці насіння рицини не дозволяє одержати великого виходу олії й надійної роботи устаткування.

Таким чином, розроблене техніко-економічне обґрунтування й вивчення світового досвіду показали, що для України найдоцільнішим є шлях поступового створення сітки малотоннажних виробництв (міні-заводів) з добовою продуктивністю приблизно 12–15 т за вихідною сировиною.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Журавель Д. П., Верещага О. Л. Аналіз способів отримання олійних матеріалів із насіння рицини. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 77-81. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/chebanov-1-2020.pdf>.
2. Журавель Д. П., Верещага О. Л. Вимоги до підготовчих операцій при пресуванні мезги насіння рицини. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 673-678. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/chebanov-2020.pdf>.
3. Zhuravel D. [Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems](#). *Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference*. Athens, Greece 2021. Pp. 231-233.
4. Мілько Д.О. Методика складання раціону великої рогатої худоби на основі поживної цінності кормових компонентів. *Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник / ННЦ «ІМЕСГ»*. Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 91-96.



УДК 637.116: 03

ПРОДУКУВАННЯ МОЛОКА В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Заболотько О.О., к.т.н., доцент

Герасимчук А.Л., студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: zabolotko@nubip.edu.ua

В Україні діє перехідний період стосовно зміни стандартів на виробництва молока для виробників та наближення його до стандартів європейської спільноти ЕС [1]. До цих господарств відносяться: великі агрохолдинги; колективні товариства; фермерські та підсобні господарства.

В Європі для виробників молока діє Регламент європейського парламенту і ради (ЄС) № 853/2004 від 29 квітня 2004 року про встановлення спеціальних гігієнічних правил для харчових продуктів тваринного походження. Де під поняттями «Сире молоко» є молоко, яке вироблене шляхом секреції молочної залози тварин, вирощених на фермі,

яке не нагрівалося до температури вище 40 С або не пройшло жодного оброблення, що має еквівалентний ефект [2].

«Господарство (тваринницька ферма) з виробництва молока» означає потужність, на якій утримують одну чи більше тварин, вирощених на фермі, для виробництва молока з метою введення його в обіг як харчового продукту [2].

В Україні, відповідно, з 01.01.2019 р. набрав чинності державний стандарт ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» - документ, який встановлює вимоги для молока ґатунків «екстра», «вищий» і «перший» [3]. Разом з тим, цим же наказом, скасовано національний стандарт ДСТУ 3662:97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі».

Зміна державних стандартів вимагає технічних змін та реконструкцій у технічному переоснащенні тваринницьких ферм та приміщень для утримання корів до сучасних вимог в умовах різних господарств та форм власності.

В частині вимог до молока екстра, вищого та першого ґатунків, а в частині вимог до молока другого ґатунку - стандарт буде діяти до 01.01.2020 р. До 1 січня 2020 р. заготівля молока переробними підприємствами для виготовлення харчових продуктів продовжуватиметься. З 1 січня 2020 р. по 1 січня 2022 р. таке молоко продовжуватиме закуплятися, однак вже для виготовлення не харчових продуктів (казеїн та ін.).

Підвищення якості молока від другого ґатунку до першого не вимагає значних витрат та технічного переоснащення. Основою є дотримання гігієни персоналу, самих тварин та обладнання. Обладнання для доїння потрібно застосовувати чисті молочні ємності, дійкову гуму, яку необхідно мити і дезінфікувати після кожного доїння та вчасно замінювати.

Цей національний стандарт не встановлює обов'язкового дотримання тих його положень, які регулюються нормами Регламенту ЄС - чинного законодавства у сфері безпеки та якості харчових продуктів.

Стандарт розроблено з метою встановлення єдиних, адаптованих до норм ЄС вимог щодо безпеки, якості та гігієни при виробництві та введенні в обіг молока, молозива і молочних продуктів з них. В Україні, по регіонах, виробляється 67-75 % молока в підсобних та фермерських господарствах, отже, існує потенціал для експорту молочної продукції.

Таким чином, для забезпечення виробників молока підсобних та фермерських господарств необхідно технічне переоснащення засобів для доїння, первинної обробки та його санітарної обробки.

Вимоги до фізико-хімічних та мікробіологічних показників молока відповідно до Регламенту ЄС, ДСТУ 3662-97 та ДСТУ 3662:2018

Показники	Регламент ЄС (№853)*	ДСТУ 3662:2018*			ДСТУ 3662-97 (Україна)			
		Екстра	Вищий	Перший	Екстра	Вищий гатунок	Перший гатунок	Другий гатунок
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис/см ³	<100				<100	<300	<500	<3000
(КМАФАМ) тис. КУО/см ³ **		<100	<300	<500				
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	<400	<400	<400	<500	<400	<400	<600	<800
Кислотність, °Т	-				16-17	16-17	<19	<20
Ступінь чистоти за еталоном	-				I	I	I	II
Масова частка сухих речовин	-				>12,2	>11,8	>11,5	>10,6
Вміст жиру та білку, базис	3,8-4,0% 3,2-3,4%						3,4% 3,0%	
Температура замерзання, °С	-0,515						не контролюється	
Густина, кг/м ³ , не менше	-						1027,0	

*складено за джерелом [2,3]

** Кількість мезофільних аеробних і факультативно- анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ)

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Закон України «Про молоко та молочні продукти» Відомості Верховної Ради України (ВВР). 2004, № 47. ст. 513 (Редакція від 05.04.2015) [Електронний ресурс] / режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1870-15>.

2. Регламент (ЄС) № 853/2004 Європейського Парламенту і Ради про встановлення спеціальних гігієнічних правил, що підлягають застосуванню до продовольчих товарів тваринного походження від 29 квітня 2004 р. [Електронний ресурс] / режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_a99.

3. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови», наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 27 червня 2018 р. № 188. [Електронний ресурс] / режим доступу: <http://uas.org.ua/ua/services/standartizatsiya/109-2/>.



УДК 637.116.03

ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ДОЇЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ВАКУУМНОГО РЕЖИМУ

Заболотько О.О., к.т.н., доцент, **Аркуліч Р.В.**

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Основна задача підвищення ефективності експлуатаційних параметрів доїльної установки (ДУ) є забезпечення стабілізації вакуумного режиму в системі. Під час доїння корів виникають втрати вакуумметричного тиску в системі ДУ [1-2]. Основними чинниками дестабілізації тиску можуть бути: робота ДУ; послідовність виконання операцій під час доїння операторами з машинного доїння; експлуатаційні напрацювання елементів ДУ; коливання тиску навколишнього середовища та температурні коливання.

Сучасне доїльне обладнання ДУ являє собою набір складних пневмо – та гідромеханічних систем з розподіленими параметрами, і їх аналітичний опис досить складний і має багато факторів. Тому для визначення основних структурних елементів ДУ і параметрів, що характеризують процес їх роботи, найбільш прийнятним є спосіб використання поелементних моделей [3].

Характерною особливістю доїльного обладнання є те, що їх принципові схеми для більш зручного аналізу можуть бути розбитий и на окремі елементи – модулі (конструктивні причини, експлуатаційні, технологічні) і розглядатися як окремі структурні одиниці з характерними для них робочими параметрами.

На основі структурно функціональної схеми ДУ УДМ-100 видно з яких елементів складається дана доїльна установка, як ці елементи з'єднані між собою і через які параметри здійснюється їх взаємозв'язок.

Основними елементи доїльної установки є комплекти блок–модулів, з'єднані в паралельно–послідовні ланцюги. Нормальний експлуатаційний режим ДУ задається вакуумним насосом (ВН). Тому, в основному, від його технічного стану буде залежати робота всіх вузлів і агрегатів, що входять в ДУ.

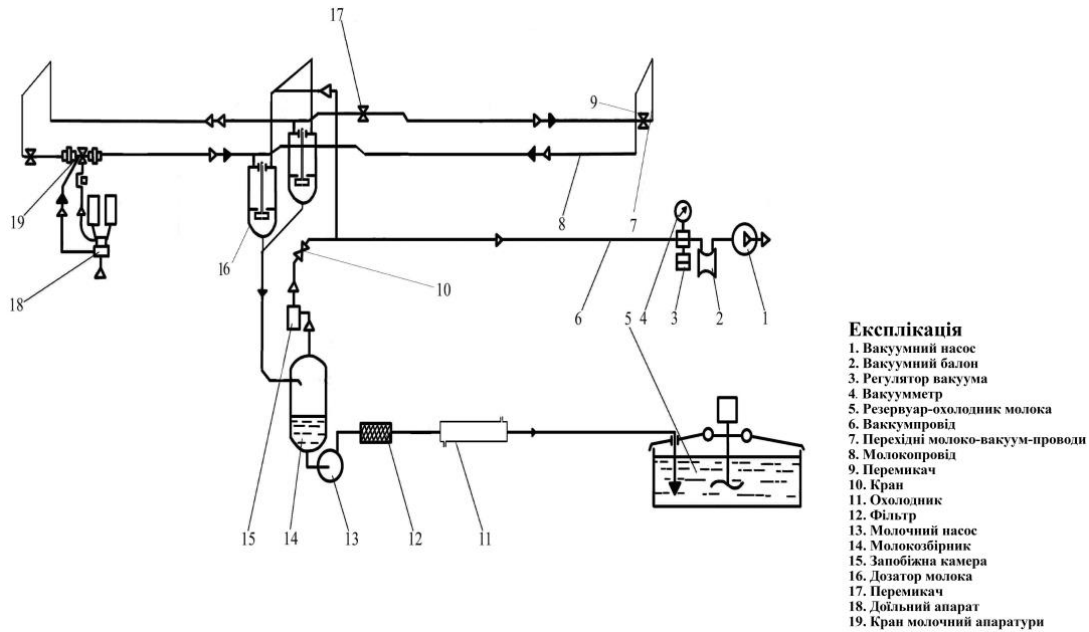


Рисунок – Схема основних елементів доїльної установки

Основними параметрами, що характеризують стан ВН є його продуктивність (паспортна) і максимально досяжний тиск на всмоктуванні. Ці параметри тісно пов'язані між собою і зміна першого відразу ж тягне за собою зміну другого. Якщо продуктивність насоса знижується більш, ніж на 20 % від паспортної, то при цьому відбуваються значні за величиною і тривалості коливання вакуумметричного тиску (до 10 ... 18 кПа, замість 0,3 ... 0,4 кПа) у всіх системах ДУ, що призводить до порушень і гальмування рефлексу молоковіддачі у тварини, втрати продуктивності і жирності молока. Питання, що виникають в процесі роботи ДУ коливання вакууму можна розділити на два види - це макроколивання (з амплітудою від 3 кПа до 25 кПа) і мікроколивання (з амплітудою до 3 кПа). Макроколивання вакууму з максимальною амплітудою є дискретними величинами і виникають в результаті підключення і зняття доїльних стаканів з вимені тварини, випадкового їх спадання з сосків вимені, і інших випадкових процесів. Їх значення і характер випадкові і залежать від кваліфікації операторів машинного доїння, їх фізичного і психологічного стану, при цьому вони легко ідентифікуються по реалізації і візуально. Мікроколивання вакууму з мінімальною амплітудою є безперервними величинами і викликаються нестабільним перебігом молока в молокопроводі і його переходом з безнапірного (розшарованого) руху в напірне (пробкове) як в молокопроводі так, і особливо, в молочному шлангу при підйомі молока від колектора до молокопроводу. Ці коливання

обумовлені технічним станом агрегатів ДУ: продуктивністю вакуумного насоса, ємністю ресивера, протяжністю, висотою установки, ухилами і внутрішніми діаметрами молочних ліній і шлангів, конструктивними особливостями індивідуальних та групових дозаторів, вакуумрегуляторів, кількістю та типом доїльних апаратів, технічним станом системи.

Отже, основними причинами, що впливають на стабілізаційні режими доїльної установки є втрати продуктивності через негерметичність і засміченості та зносу різних елементів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. ДСТУ 28545 – 90 Установки доильные. Технические требования. – Взамен ГОСТ 11730 – 73; Введен 01.01.91. – К. –38 с.
2. ИСО 5707 – 83 Доильные установки. Конструкция и эксплуатация. Введ. 01.01.83. – М.: Изд-во стандартов, 1987.– 43 с.
3. Проектування і розрахунок технологічних систем у тваринництві: Посібник для студентів вищих аграрних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації /О.О.Заболотько, В.С. Хмельовський, В.І. Ребенко, С.Є. Потапова, О.М. Ачкевич, В.В Радчук – К. : ЦП «Компринт», 2018. – 268 с.



УДК 631.861

ПЕРЕПЕЛИНИЙ ПОСЛІД В ГРАНУЛАХ – ЕФЕКТИВНЕ ОРГАНІЧНЕ ДОБРИВО

Комар А. С., інженер

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

artem.komar@tsatu.edu.ua

Одним з найпопулярніших органічних добрив для городу і саду є пташиний послід. У своїй основі пташиний послід є швидкодіючим органічним добривом. Перевага концентрації комплексу хімічних речовин органічного походження в посліді проявляється в їх доступності та високій засвоюваності сільськогосподарськими рослинами. Живильні речовини в

посліді знаходяться в сприятливій для рослин і ґрунтової мікрофлори поєднанні, швидко розчиняються у воді. Сукупність пташиного посліду розподіляється за наступними видами: курячий, качиний, гусячий, перепелиний, індичий тощо, кожен з яких має свій хімічний склад і специфіку дії [1]. Перепелиний послід є найкориснішим з видового переліку (табл. 1), що обумовлює підвищення значущості розвитку перепелиних ферм з позиції збільшення виробництва яєць і м'яса, так як невелика птиця вирізняється продуктивністю, а її продукція має високу поживну цінність і лікувально-профілактичні властивості. У зв'язку з цим в Україні розведення перепелів має високу тенденцію до зростання, що веде до збільшення виробництва цінного добрива – перепелиного посліду.

Таблиця 1 – Хімічний склад пташиного посліду

Хімічний склад, %	Послід			
	Перепелиний	Курячий	Качиний	Гусячий
Вологість (H ₂ O)	68	56	70	76
Азот (N)	1,4	1,6	0,7	0,5
Окис фосфору (P ₂ O ₅)	1,6	1,5	0,9	0,5
Окис калію (K ₂ O)	1,0	0,8	0,6	0,9
Окис кальцію (CaO)	8,5	2,4	1,1	0,8
Окис магнію (MgO)	0,8	0,7	0,2	0,2
Окис сірки (SO ₂)	0,5	0,4	0,3	0,1

Крім мікроелементів, в посліді перепела міститься велика кількість поживних органічних речовин, які стимулюють активне зростання рослин: мідь; марганець; цинк; кобальт тощо. Вихід від споживання перепілкою 1 кг корму становить 1 кг посліду, що обумовлює низьку його собівартість при високій економічній, виробничій та екологічній віддачі. Однак свіжим послідом рослини підгодовувати не можна, окрім неприємного запаху в ньому міститься досить велика кількість біологічно активних речовин і живих кишкових бактерій птиці, здатних сильно обпекти рослини, тому перед застосуванням в ґрунті його необхідно правильно приготувати.

З огляду на особливості перепелиного посліду його потрібно вносити в переробленому вигляді тільки по науково-обґрунтованим нормам. По дії на урожай в перший рік внесення перепелиний послід близький до мінеральних добрив, так як в ньому переважно багато азоту і фосфору. Завдяки високій концентрації органічних компонентів і їх поступовому вивільненню він впливає на врожай і в наступні 2-3 роки, тобто володіє післядією. Після внесення в ґрунт сприятливу дію перепелиного посліду на

ріст і розвиток рослин зберігається, як мінімум, протягом трьох років.

Висушений, ферментований і знезаражений перепелиний послід продають у вигляді порошку, але гранульований послід має додаткові переваги [2, 3]:

- майже необмежений термін зберігання, навіть в розкритій упаковці;
- має властивості мінеральних добрив пролонгованої дії, у яких вихід поживних речовин в ґрунт відбувається рівномірно і поступово;
- виключений залповий викид активного азоту в ґрунт, на відміну від порошкового посліду, що виключає накопичення нітратів в плодах;
- технологічна широта достатня для дозування та внесення «на око»;
- гранули посліду мають властивості гідрогелю, цеолітів та інших акумуляторів вологи: змочені, вони вбирають вологу, розбухають, а потім її поступово віддають в ґрунт;
- набагато простіше готувати настій для удобрювального поливу ніж з розсипного посліду.

Гранульований перепелиний послід може застосовуватися на добриво сухим (пролонгована дія) для заправки ґрунту, у вигляді водного настою для удобрювального поливу (швидкодіючий ефект) для планової підгодівлі протягом сезону вегетації і навіть як пелети для піролізних котлів [4].

Отже, перепелиний послід – це не лише екскременти що заважають, створюють інфекційну загрозу та забруднюють природу, але ще і цінне органічне добриво, яке при правильному використанні приносить багато користі. Перепелиний послід в гранулах є більш ефективним і безпечним органічним добривом, завдяки застосуванню якого рослини ніколи не будуть відчувати нестачу мікроелементів або поживних речовин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Болтянська Н.І. Переробка пташиного посліду на добриво шляхом його гранулювання. *Мат. V Міжн. наук.-практ. конф. «Інноваційні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва»*. Умань, 2019. С. 18-20.

2. Комар А.С. Переваги гранульованого пташиного посліду. *Мат. ІХ Всеукр. наук.-техн. конф. магі. і студ. за підс. наук. досл. 2021 року*. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 48.

3. Болтянська Н.І. Огляд способів ущільнення порошкоподібних та дрібних сипких матеріалів. *Мат. I Міжн. наук.-практ. інт.-конф. «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі»*.

Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 238-243. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/komar2.pdf>

4. Комар А.С. Методика експериментальних досліджень установки для виготовлення пелет з перепелиного посліду. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>



УДК 633.9:631.35

КОНСТРУКЦІЙНО - ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА БЛОКУ ДЛЯ СКОШУВАННЯ СТЕБЛОВИХ КУЛЬТУР З СИЛОВИМ ЙОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ

Кузьменко В. Ф.¹, к. т. н., с.н.с., **Максіменко В.В.¹**, к. т. н.,
Субота С.В.¹, наук. співроб., **Пономаренко О.В.¹**, пров. інженер,
Оніщенко В.Б.², к. т. н., доцент

¹*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»*

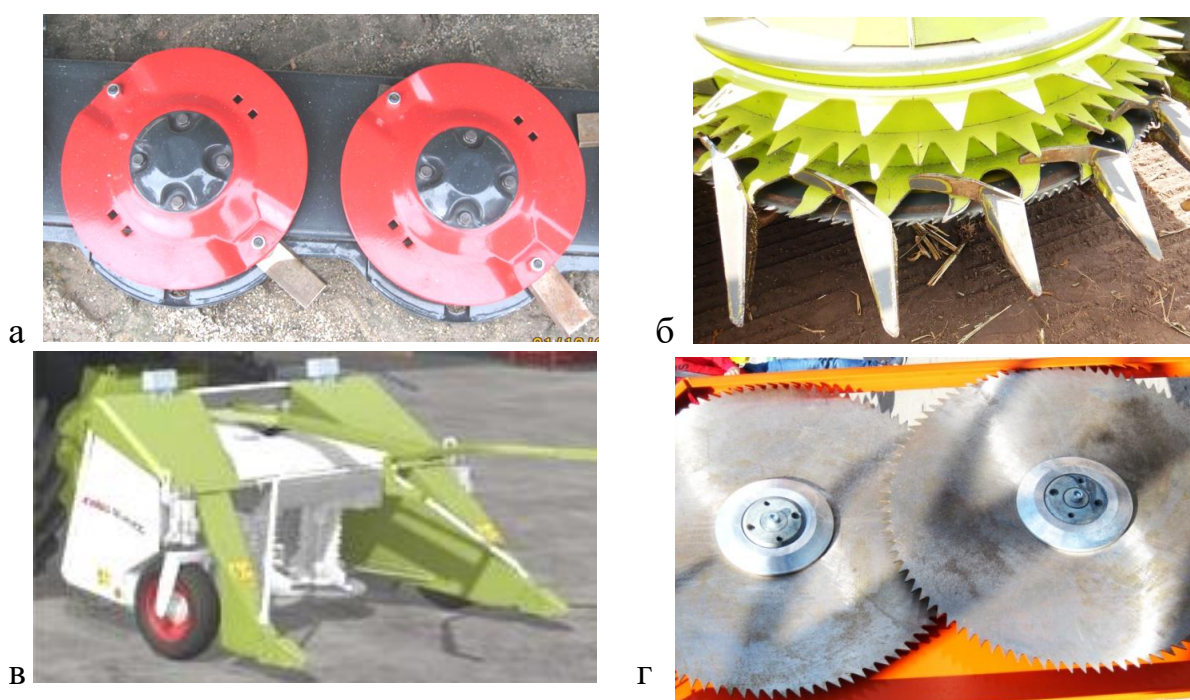
²*Національний університет біоресурсів та природокористування*

Подальше покращення якості роботи та підвищення енергоефективності кормозбиральної техніки неможливе без оперативного регулювання режимів роботи робочих органів окремих робочих органів, що можливо реалізувати використовуючи комбінований привод робочих органів. Використання електроприводу в кінематичних схемах кормозбиральних машин обґрунтовується необхідністю врахування її складності: один, два чи більше змін напрямку передачі крутного моменту, величини потужності, що планується передавати, можливість регулювання частоти обертання робочих органів та автоматизації цього процесу.

Скошування чи зрізання сировини обов'язкова операція заготівлі кормів, збирання технічних культур та стеблової і деревоподібної рослинної сировини на енергетичні потреби.

В сучасних косарках, що скошують трави на висоті 7 - 10 см, використовуються апарати для скошування з вертикальною віссю

обертання. Рідше використовуються конструкції з круглими (рис. 1а), частіше з еліптичними дисками, що дозволяє максимально спрямити лінію по якій скошується травостій. Використання шарнірно підвішених ножів, які у сукупності з виступами на балці забезпечують захист різального апарата при потраплянні на сторонній предмет забезпечують надійну роботу його роботу. Зрозуміло, що привід з використанням циліндричних зубчатих коліс та шестерен забезпечує синхронізацію обертання еліптичних дисків. Ніж, встановлений на диску, забезпечує зрізання травостою, а транспортування скошеної маси за задню частину балки у взаємодії з ножем забезпечує диск. Диск і ніж мають однакову частоту обертання.



а – дисковий різальний апарат косарки для трав (вигляд зверху); б – дисковий різальний апарат для збирання кукурудзи та інших довгостеблових культур (вигляд спереду зверху); в – дисковий різальний апарат для зрізання деревних енергетичних культур, г – фрагмент робочого органу обрізувача дерев

Рисунок 1 – Різальні апарати для збирання кормових та енергетичних культур

По іншому влаштовано механізм для зрізання культур для силосування – кукурудзи, сорго, тощо (рис. 1в). Кукурудза та інші культури на силос зрізаються на висоті 20 – 40 см. Безпосередньо для зрізання використовується дисковий ніж з зубами. Транспортування стебел у вертикальному положенні виконується набором дисків з пальцями, розташованими один над іншим співвісно над диском для зрізування. Діаметр транспортувального пристрою

дещо менший за діаметр пристрою для транспортування по зовнішнім розмірам пальців. Частота обертання диска для транспортування маси менша від частоти обертання диска для зрізання. Зрізання проводиться на висоті 20 – 40 см, тому, як і в випадку з ротаційними косарками, привод робочих органів у вигляді редуктора знаходиться знизу дисків. Завдяки особливостям конструкції цього редуктора і забезпечується різниця швидкостей різального та транспортувального дисків.

По іншому вирішується питання зменшення швидкості транспортувального робочого органа у засобах для скошування деревних енергетичних культур (рис. 1в). Для цього діаметр транспортувального робочого органу виконується діаметром близько половини діаметра різального диска. Таке рішення можливо завдяки більшій жорсткості гілок сировини, саме цьому вона не намотується на транспортувальний орган. Іншим чинником такого рішення є необхідність вкладати деревину горизонтально для подачі до живильного механізму різального апарату.

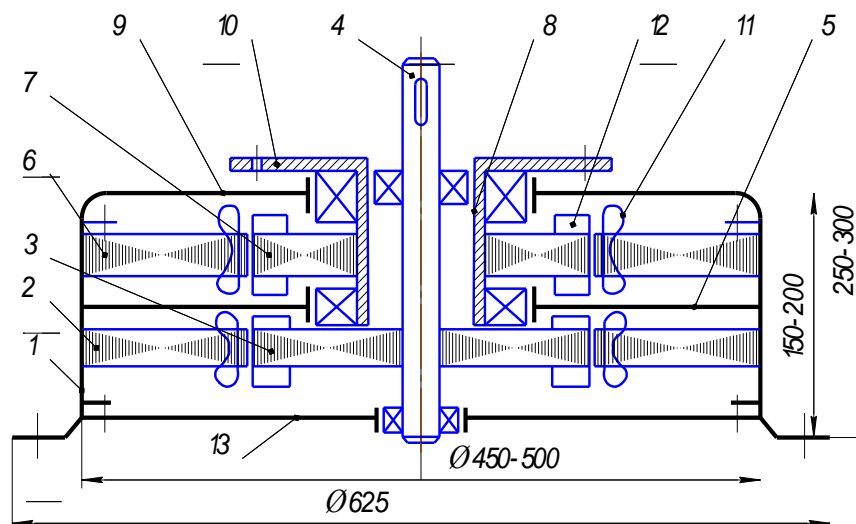
Різальний апарат механічного обрізувача дерев як і в попередньому випадку також включає зубчаті диски (рис. 1г). Зазвичай їх два або більше і вони встановлюються з перекриттям. Оскільки обрізування відбувається на висоті 2-4 м і навіть більше пристроїв для відведення зрізаних гілок не передбачається. Вони падають донизу після зрізання.

Таким чином, для зрізання стеблових кормових, технічних та деревних культур використовуються ротаційні робочі органи. Різальні елементи виконуються у вигляді дисків з зубами різної величини та конфігурації. Різальні апарати для трав та деревних культур можуть приводитися до дії електродвигуном як з верхнім, так і з нижнім його розташуванням. Ротори косарок, що працюють на незначній висоті над поверхнею поля, потребують синхронізації обертання та захисту від сторонніх предметів. Найбільш складний привод кукурудзозбиральних жаток, що включає два співвісних робочих органи, що обертаються з різною швидкістю.

В разі використання електроприводу робочих органів кукурудзозбиральних жаток пропонується двигун з двома співвісними виходами валів, схема та габаритні розміри якого наведено на рис. 2.

Двигун має мінімально можливу висоту, що дозволяє розташовувати його в зоні висоти скошування кукурудзи. Він має швидкохідний вихід у вигляді фланця 10, тихохідний вихід – у вигляді вала 4. Швидкохідний вихід призначено для приводу зрізувального диска, тихохідний – для приводу транспортувального робочого органа. Використання такого двигуна суттєво

спростить кінематичну схему привода жатки для збирання силосних культур, дозволить незалежно один від іншого змінювати частоту обертання як зрізувального диска, так і транспортувального робочого органа.



1 – основа, 2 – статор тихохідної секції, 3 – ротор тихохідної секції, 4 – вал тихохідної секції, 5 – проміжна опора, 6 – статор швидкохідної секції, 7 – ротор швидкохідної секції, 8 – вал швидкохідної секції, 9 – кришка верхня, 10 – фланець вала швидкохідної секції, 11 – обмотка статора, 12 – лопатки ротора, 13 – кришка нижня

Рисунок 2 – Схема електродвигуна для привода універсального різального апарата для збирання довгостеблових та енергетичних культур

БІБЛІОГРАФІЯ

1 Думич В., Войтович Р. Техніка для збирання верби. The Ukrainian Farmer. 25 Nov 2014, <https://www.pressreader.com/ukraine/the-ukrainian-farmer/20141125/281599533810596>.

2. Проспект фірми Claas. Комбайни JAGUAR 900, 890, 870, 850, 830 Versatility you can count on.

3. Клаас silva-200. <https://fs17.lt/claas-silva-200-v-1-0/>



УДК 631.374

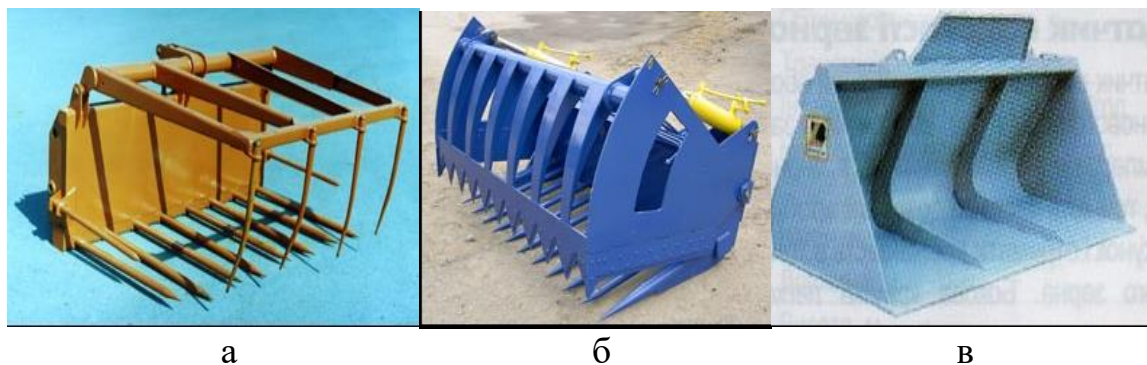
ОСОБЛИВОСТІ ПРИВОДА РОБОЧИХ ОРГАНІВ ВИВАНТАЖУВАЧІВ СТЕБЛОВИХ КОРМІВ НАПІРНОГО ТИПУ

Кушнір В.П., Остапчук О.О.

Вінницький національний аграрний університет

Розвиток тваринництва призводить до різкого збільшення об'ємів навантажувально-розвантажувальних робіт на тваринницьких комплексах і фермах. Виникає гостра необхідність у використанні універсальних навантажувачів, призначених для вивантаження та навантаження стеблових та інших кормів протягом року.

Універсальні навантажувальні машини набувають усе більшого розповсюдження при виконанні робіт у сільському господарстві завдяки високій маневреності, малій масі і значній продуктивності порівняно з грейферними, можливістю застосування комплектів швидкозмінного робочого обладнання. При необхідності навантажувач легко демонтувати з трактора, який можна використовувати на інших роботах. З найбільш розповсюджених і широко використовуваних фронтальних навантажувачів в Україні є ПФ-0.5, ПКУ-0.8Б та КУН-10. Навантажувачі по надійності, приведеним затратам та іншим показникам не поступаються кращим закордонним зразкам, але однією із вразливих ланок даних навантажувачів є відсутність високоефективного вивантажувального засобу вирізаючого типу, зокрема для стеблових кормів, що зумовлює використання серійних робочих органів (рис. 1), які є малоефективними, оскільки порушують технологію вивантаження корму [1].



а-вилочний захват ПКУ-0.8, б-пристрій для навантаження силосу «Аллигатор»,
в – ковш

Рисунок 1 – Серійні робочі органи фронтальних навантажувачів

Серед великого різноманіття сільськогосподарських вантажів значну частину становлять стеблові корма, силос та сінаж. При роботі з перерахованим кормом одним із найбільш енергоємних процесів є вивантаження у транспортні та технологічні засоби. Для вивантаження стеблових кормів з траншейних сховищ у сільському господарстві найбільше поширення отримали машини періодичної дії з напірним робочим органом, робочий цикл якого складається із захоплення порції корму, відрізання та відриву порції від загальної маси, транспортування і розвантаження. Найбільші енергетичні витрати та навантаження на елементи вивантажувача спостерігаються під час захоплення, відрізання та відриву порції корму. Тому виникає задача розробки конструктивних рішень, які б дозволили зменшити навантаження та енергетичні витрати під час відрізання стеблових кормів.

До переваг робочих органів напірного типу можна віднести малу тривалість операції різання порції корму, в залежності від виду консервованого корму і конструкції ріжучого ножа – прямого або із зубами, цей процес може становити від - 5-15 с. До основних недоліків даних навантажувачів можна віднести – значні зусилля різання, що призводить до збільшення параметрів рами, зубів і, в свою чергу, до збільшення металоемності конструкції.

Найбільш перспективними напрямками вирішення даної задачі є застосування вібраційних робочих органів вивантажувачів та використання вирізаючих механізмів з гідроприводом чутливим до навантаження.

Як правило, для вібрації робочих органів використовуються ексцентрикові та інерційні вібратори з електро - або гідроприводом. Використання вібраторів таких конструкцій є не доцільним, оскільки дані вібратори мають значну вагу, тому їх використання призводить до збільшення металоемності вивантажувача і, як наслідок, до зменшення продуктивності і збільшення енергетичних витрат всієї машини. Для напірних вивантажувачів є небажаним створення загальної вібрації робочого органа механізму, оскільки існує жорсткий кінематичний зв'язок зі стрілою вивантажувача і вібрація може передаватись до енергетичного засобу, а тому необхідно встановлювати гасники коливань та віброізолятори, що ускладнює конструкцію. Найбільш оптимальним є створення вібрації тільки робочого органа, за допомогою силових гідравлічних циліндрів.

В розвинених країнах в приводах робочих органів мобільних машин досить часто використовують гідроприводи, чутливі до зміни

навантаження, які забезпечують одночасну роботу декількох робочих органів у регульованих режимах з пропорційністю тиску на виході насоса найбільшому з навантажень на виконавчих органах. Особливістю цих гідроприводів є забезпечення руху гідродвигунів, як поступальної так і обертальної дії, від одного гідронасоса за наявності тиску в напірній гідролінії, що відповідає найнавантаженішому гідро двигуну [2].

Використання такого гідропривода у вивантажувачах напірного типу дозволить підвищити продуктивність, технологічну ефективність, знизити на 30-40 % питомі енерговитрати та матеріалоемність.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Руткевич В.С. Сучасний стан механізації вивантаження консервованих кормів. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2010. №4. С. 87–95.
2. Руткевич В.С. Адаптивний гідравлічний привод блочно-порційного відокремлювача консервованого корму. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2017. №4(99). С. 108–113.



УДК 693.546

ВИЗНАЧЕННЯ РОЛІ РЕСУРСІВ В ІНТЕНСИВНОМУ ТВАРИННИЦТВІ

Маніта І.Ю., ст викл, **Болтянська Н.І.**, к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua

М'ясне скотарство, як самостійна галузь, повинна розвиватися в Україні для задоволення потреб у м'ясі яловичини. З цією метою вона повинна знайти широке розповсюдження в регіонах, де є достатньо природних і культурних пасовищ, розвинуте землеробство і кормовиробництво, високопродуктивні породи худоби. На жаль, в даний час тваринництво країни не в повній мірі задовольняє потребу населення в якісних продуктах харчування і промисловості у сировині. Для досягнення показників національної продовольчої безпеки потрібно домогтися збільшення обсягів виробництва

продукції за рахунок технологічної модернізації та інноваційних перетворень в галузі. Інноваційна діяльність, стосовно тваринництва, означає сукупність послідовно здійснюваних дій по створенню нової або поліпшеної тваринницької продукції, вдосконаленій технології і організації її виробництва, на основі використання результатів наукових досліджень і розробок, або передового виробничого досвіду з метою модернізації виробництва і виходу на нові ринки. Дослідження вказують на те, що тварини вітчизняних й імпортованих м'ясних порід при інтенсивному вирощуванні максимально виявляють генетичний потенціал продуктивності [1-3].

Аналіз тенденцій розвитку молочного скотарства показує, що в усьому світі відбувається збільшення розміру ферм з одночасним збільшенням продуктивності тварин і скороченням загального поголів'я.

В Англії середній розмір ферм перевищує 100 корів, і таких ферм близько 60 %, в Новій Зеландії - 251 корова, Голландії - 120, в США найбільше поголів'я корів зосереджено на фермах розміром від 1 до 5 тис. Кількість ферм в ЄС з 1970 до 2019 року скоротилося з 648 тис. до 75 тис., а поголів'я з 12 млн. до 9,1 млн. За останні 15 років розмір ферм збільшився в 3 рази і зараз знаходиться в межах 200 корів [3, 4].

За обсягами виробництва продукції тваринництва Україна значно поступається передовим країнам Заходу. Причин кілька, основна з них низька продуктивність тварин через широке застосування екстенсивних технологій. З огляду на все вищезазначене, перспектива розвитку тваринництва бачиться в переході галузі на більш високі технології з можливістю управління продуктивністю з урахуванням кількості та якості кінцевої продукції. Із загальної кількості керованих показників виробничого процесу, в першу чергу, слід відзначити: породи і селекцію, мікроклімат і ландшафтні умови, відтворення поголів'я, систему годівлі, ветеринарне забезпечення, утримання тварин, механізовані технології, проектні рішення, кадрове забезпечення, економічну результативність. Роль кожного з керованих показників в ефективності виробництва продукції тваринництва залежить від застосовуваних технологій, а в цілому представляється можливим їх віднести до трьох груп ресурсів: біологічні, технологічні, кадрові (рис. 1). Всі зусилля вчених і фахівців на даний момент доцільно зосередити на розробці науково-обґрунтованих рішень щодо керування зазначеними показниками при реалізації інтенсивних і високих технологій. За численними даними вітчизняних і зарубіжних дослідників роль цих груп ресурсів оцінюється відповідно як 30 %, 40 %, 20 % [3, 4].

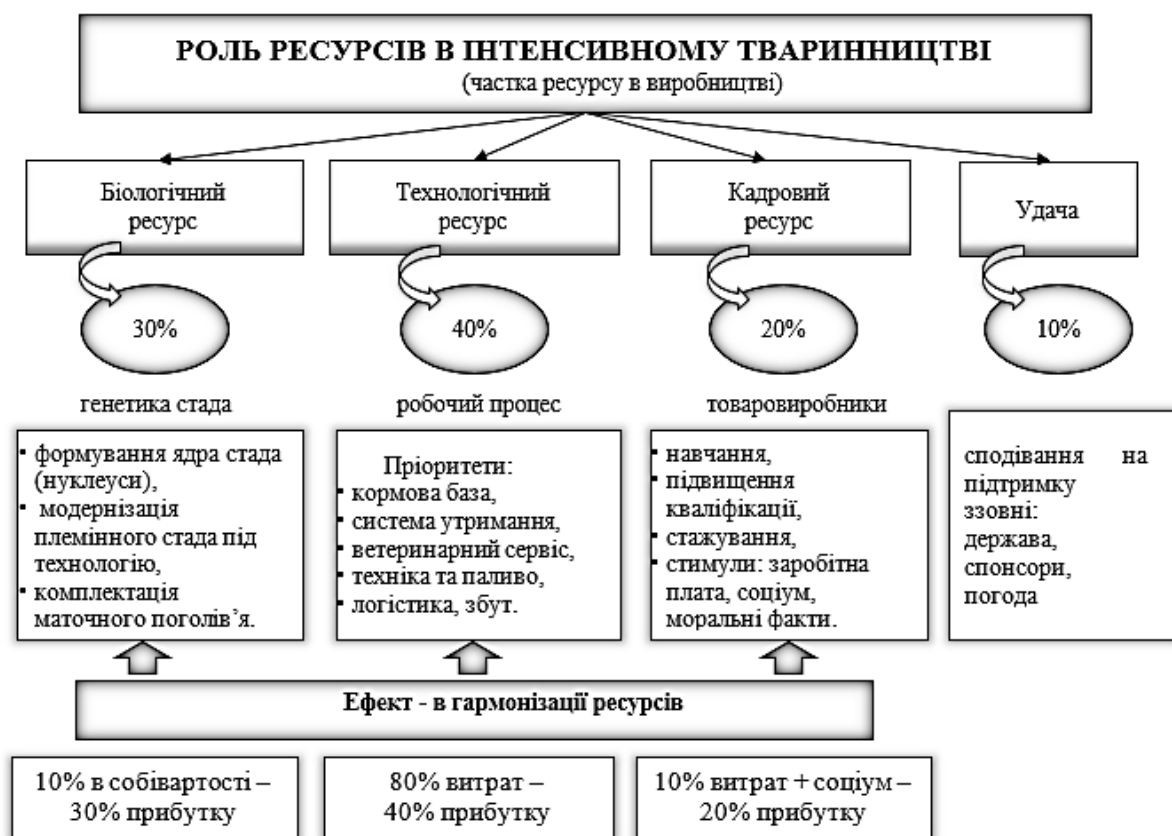


Рисунок 1 – Роль ресурсів в інтенсивному тваринництві

Вирощування і відгодівля молодяку великої рогатої худоби за інтенсивними технологіями – одна з важливих умов більш повного використання потенціальної продуктивності тварин і підвищення ефективності виробництва яловичини.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Zhuravel D. [Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems](#). *Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference*. Athens, Greece 2021. Pp. 231-233.
2. Komar A. S. Justification of the energy saving mechanism in the agricultural sector. *Engineering of nature management*. 2021. № 1 (19). pp. 7–12.
3. Manita I., Podashevskaya H. [Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine](#). *Інженерія природокористування*. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.

4. Болтянська Н.І., Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyktdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>



УДК 693.546

ШЛЯХИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ГАЛУЗІ СВИНАРСТВА

Непарко Т.А.¹, к.т.н., Болтянська Н.І.², к.т.н.

¹*Білоруський державний аграрний технічний університет,*

²*Таврійський державний агротехнологічний університет*

імені Дмитра Моторного

nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua

Досвід вітчизняних і закордонних сільгосптоваровиробників показує, що інтенсифікація галузі свинарства можлива за рахунок застосування автоматизованих комплектів технічних засобів для нормованої годівлі свиней збалансованими за поживними кормами, уніфікованих систем утримання тварин [1, 2]. Найбільш ефективним на свинарських фермах є групове утримання свиней різних статевовікових груп, із застосуванням технологічного обладнання, що до мінімуму скорочує витрати ручної праці. На сучасному етапі в свинарстві основний тип годівлі - це концентратний збалансованими комбікормами. Годівля збалансованими комбікормами може бути сухою або рідкою. У Канаді і Європі суху годівлю вважають за краще 80 % свинарських ферм [3]. При сухому типі годівлі відбуваються мінімальні витрати праці і енергії, тому що маса поживних речовин (енергії і сухої речовини корму) дорівнює практично масі раціону, що роздається. Так, наприклад, для свиней на відгодівлі маса добового раціону (комбікорми на 1 гол.) дорівнює 2,5 кг, містить 3,06 корм. од. і 2,19 кг сухої речовини. При вологості цього ж раціону 72 %, маса його складе 7,83 кг, а в одному кг отриманої маси міститься 0,39 корм. од. [4, 5] Маса розданого корму зростає в 3 рази, а її необхідно перед роздачою перемішати до однорідного стану і потім доставити до годівниць і розлити по ним. Природно, при цьому зростають витрати праці і енергії. Однак перевагою рідкої годівлі є те, що

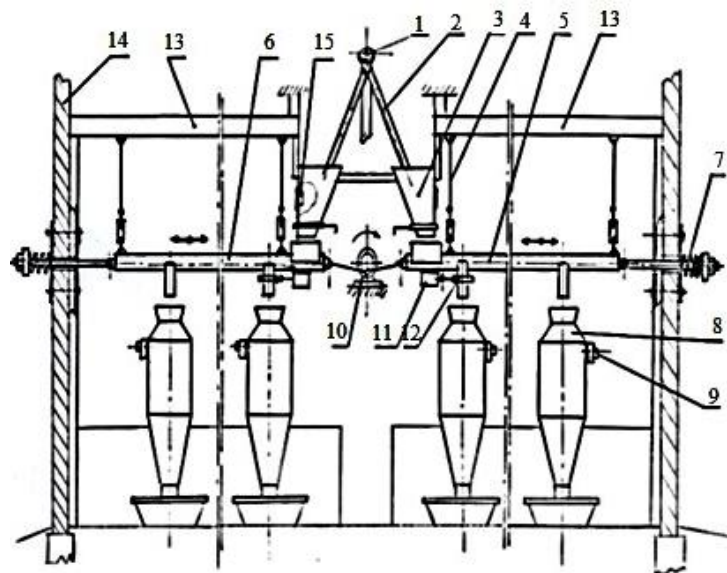
при цьому є гарна можливість включати в раціон тварин будь-які кормові і лікарські добавки. Незважаючи на ряд переваг системи рідкої годівлі, як і раніше складно забезпечити дотримання гігієнічних вимог. Оснащення системи рідкої годівлі різними засобами з чищення змішувальних ємностей і трубопроводів призводить до подорожчання комплексу в цілому.

На сьогодні активно ведуться роботи зі створення комплектів обладнання автоматизованої лінії транспортування і роздачі кормів на базі нових технічних рішень. На рисунку 1 представлена технологічна схема автоматизованої стаціонарної системи роздачі сухих комбікормів, яка забезпечує як нормовану годівлю свиней, так і годівлю «досхоchu».

Основна перевага даного роздавача кормів - це відсутність робочого органу у вигляді троса з шайбою або спіралі. Це значно знижує енергоємність і підвищує надійність його роботи.

Випробування кормороздавача показали, що він забезпечує достатню продуктивність для годівлі свиней на фермах потужністю від 3 до 24 тис. голів.

До основних переваг автоматизованої системи роздавання сухого корму слід віднести економічність і ресурсозбереження, простоту експлуатації, значне скорочення частки ручної праці, можливість роботи в автоматичному режимі від вбудованого програматора.



- 1 – вивантажувальний шнек бункера-накопичувача БСК-10; 2 – патрубок самопливний;
3 – бункер вивантажувальний з шибером; 4 – підвіска транспортера гнучка;
5 – транспортер правий; 6 – транспортер лівий; 7 – амортизатор; 8 – самогодівниця бункерна; 9 – датчик рівня корму; 10 – електропривод транспортерів; 11 – виконавчий механізм; 12 – засувка; 13 – балка опорна; 14 – торцева стінка свинарника; 15 – датчик рівня витратного бункера

Рисунок 1 – Технологічна схема автоматизованої стаціонарної системи роздавання комбікормів

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Komar A. S. [The influence of technological characteristics of the udder of cows on suitability for machine milking](http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2021-vypusk-11-tom-1.pdf). *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 1. 13 с. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2021-vypusk-11-tom-1.pdf>
2. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Зниження витрат енергоресурсів при виробництві свинини. Обуховські читання: *Зб. тез доп. XVII Міжн. наук.-техн. конф.* К.: НУБіП, 2021. С. 162-166.
3. Zhuravel D. [Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems](#). *Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference*. Athens, Greece 2021. Pp. 231-233.
4. Komar A. S. Justification of the energy saving mechanism in the agricultural sector. *Engineering of nature management*. 2021. №1(19). pp. 7–12.
5. Podashevskaya H. [Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine](#). *Інженерія природокористування*. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.



УДК 338.436:62

ПРОБЛЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ ОБЛАДНАННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ

Паніна В.В., к.т.н., Подлужний П.О., інж.

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

valeriia.panina@tsatu.edu.ua

Закон України «Про систему інженерно технічного забезпечення агропромислового комплексу України» встановлює правові, економічні та організаційні засади формування і функціонування системи технічного сервісу, регулює відносини у сфері технічного і технологічного обслуговування агропромислового комплексу. Існуюча система технічного сервісу відрізняється надмірною централізацією послуг, і в

умовах становлення ринкових відносин виявилася недостатньо ефективною для споживачів послуг [1].

Ігнорування взаємозв'язку між основним виробництвом та системою його обслуговування призводить до руйнування єдиного виробничого ланцюга [2].

Система технічного сервісу обладнання птахофабрик, тваринницьких ферм і комплексів передбачає створення необхідної матеріально-технічної бази, яка включає в себе спеціалізовані майстерні, обладнання для станції технічного обслуговування тваринництва, майстерні, технічні центри, пости технічного обслуговування тваринницьких ферм і комплексів, птахофабрик.

Матеріально-технічна база є основою ремонтно-обслуговуючого виробництва в тваринництві. Від її стану в значній мірі залежить рівень експлуатації засобів механізації на фермах, комплексах та птахофабриках.

В багатьох господарствах кваліфікованим технічним обслуговуванням охоплені лише окремі машини та обладнання, наприклад, доїльні та холодильні установки. Інші механізми обслуговуються у випадку виникнення відмов. Виходячи з цього, в багатьох господарствах спостерігається низький коефіцієнт безвідмовності, а також значне зменшення фактичного терміну служби машин та обладнання ферм і фабрик, що приводить до великих питомих експлуатаційних витрат виробництва та високої собівартості продукції тваринництва [3].

Розвиток ремонтно-обслуговуючої бази для тваринництва в країні відстає від технічного оснащення ферм. Це є причиною простоїв машин і обладнання, передчасного їх списання, а також збільшення експлуатаційних витрат.

Збереження та ефективність використання техніки в тваринництві залежить від рівня розвитку ремонтно-обслуговуючої бази (РОБ). Прогнозування перспективного розвитку РОБ для тваринництва пропонується вести спрощеним методом на основі річного обсягу робіт з технічного обслуговування і ремонту обладнання ферм, комплексів та птахофабрик та її питомої пропускну здатності, вираженої в питомих умовних ремонтах в розрахунку на один квадратний метр виробничої площі. При цьому задача зводиться до визначення оптимальної виробничої площі пункту технічного обслуговування (майстерні) для кожного тваринницького господарства [4].

Технічні, організаційні та економічні проблеми, пов'язані із забезпеченням надійного та економічного обслуговування сучасного машинного виробництва у тваринництві, складні та багатогранні. Вони разом складають складну систему, всебічне вивчення якої можливо лише на основі систематичного методу дослідження.

Сучасна система технічного обслуговування може нормально функціонувати за умови, якщо зв'язки між усіма її елементами та іншими системами встановлюються з урахуванням економічних законів, і в першу чергу закону планомірного та пропорційного розвитку.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Паніна В.В., Михальчук М.В. Технічний сервіс сільськогосподарської техніки / Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: *матеріали II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференція* / Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С.549-551. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/myhalchuk-2020.pdf>

2. Паніна В.В. Атаманова Ф.І. Технічний сервіс обладнання тваринницьких ферм в Мелітопольському районі / *Матеріали IX-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»* (Глеваха-Київ 5-24 жовтня 2020 р.). – Глеваха, 2020. – С. 212-214.

3. Паніна В.В., Атаманова Ф.І. Ремонт обладнання тваринницьких ферм в Мелітопольському районі/ Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: *матеріали II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференція*/ Мелітополь: ТДАТУ, 2020. - С.529-533 URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/atamanova-2020.pdf>

4. Дашивець Г.І., Бондар А.М., Паніна В.В. Проектування сервісних підприємств: навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 84 с.



УДК 636.2:633.58

ЕНЕРГОСМНІСТЬ ПРОЦЕСУ РОЗКИДАННЯ РУЛОНІВ СТЕБЕЛЬЧАСТИХ МАТЕРІАЛІВ КОРМОРОЗДАВАЧЕМ КТУ-10А З НОЖОВИМИ БІТЕРАМИ

Парієв А.О.¹, к. т. н., с.н.с., Дробишев О.О.¹, Коротченко Т.М.¹,
Болтянський Б.В.², к.т.н.

¹Запорізький науково-дослідний центр з механізації тваринництва
e- mail: imtuaan@ukr.net

²Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
e- mail: bolt74bolt@gmail.com

На теперішній час для механізованої доставки і розкидання підстилки з рулонів використовують як універсальні (кормороздавачі, кормороздавачі-змішувачі), так і спеціалізованими (тюковози - подрібнювачі) машини, переважно зарубіжного виробництва, які мають технологічні і економічні недоліки: *по-перше* – великі енерговитрати на процес подрібнення та внесення підстилки (подрібнювачі - роздавачі рулонів потребують на привід робочих органів - 40-50 кВт, а міксери вже – 44-60 кВт), *по-друге* – для всіх технологічних операцій зазначеного обладнання використовується коштовне рідке паливо [1].

ЗНДЦМТ ННЦ «ІМЕСГ» спільно з ТОВ «Оріхівсільмаш» розроблено та виготовлено обладнання для технологічного процесу внесення солом'яної підстилки на фермах великої рогатої худоби на базі кормороздавача типу КТУ-10 (рис. 1). Обладнання з ножовими бітерами та пальцевим ротором відповідає зоотехнічним і технологічним вимогам та є енергоощадним [2].

Експериментальними дослідженнями з енергетичної оцінки обладнання з роторно-пальцевим робочим органом з приводом від ВВП трактора було визначено потужність, споживану на привод роторно-пальцевого робочого органа мобільного розкидача солом'яної підстилки: при частоті обертання хвостовика ВВП трактора 540 хв.⁻¹ (рис. 2), поступальній швидкості руху агрегату 2 км/год. та продуктивності 1,5 кг/с, яка дорівнює 7,633 кВт [3].



Рисунок 1 - Обладнання з ножовими бітерами та пальцевим ротором



Рисунок 2 - Визначення частоти обертання валу робочого органа на валу відбору потужності

Таким чином, у порівнянні з базовим кормороздавачем КТУ-10А споживана потужність розробленого роздавача з ножовими бітерами та пальцевим ротором зросла лише на 9 %, а у порівнянні з відомим обладнанням (тюковози – подрібнювачі «Castor», «Tomahawk», PRIMOR, «ГОСПОДАР», ІСРК-12) споживана потужність менше в 5,2-6,5 рази.

Енергоємність процесу розкидання відокремленого підстилкового матеріалу до стійла (бокса) становила $E = 1,2 - 3,8$ кДж/кг та збільшувалася із зменшенням кута, що доповнює до 90° кут встановлення пальців відносно радіуса α_0 з 80° до 40° , що вказує на існуючий оптимальний кут встановлення пальців роторного барабану, який знаходиться у межах $60-65^\circ$.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Парієв А.О. Аналіз та класифікація розкидачів солом'яної підстилки для великої рогатої худоби / А. Парієв, С. Луц // *Механізація, екологізація та конвертація біосировини в тваринництві*: зб. наук. праць / Ін-т мех. тваринництва НААН.- Запоріжжя, 2011. Вип. 1(7) – С.260-264.- ISSN2075-1591.

2. Парієв А.О. Виробничі випробування експериментального зразка універсального потокового роздавача стеблових матеріалів із рулонів на базі кормороздавача КТУ-10А / Парієв А.О., Дробишев О.О., Коротченко Т.М. // *Механізація та електрифікація сільського господарства*: загальнодержавний збірник / ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2020. Вип. № 12 (111). С.123-128.

3. Болтянський Б. В. Вибір раціонального енергетичного засобу для агрегування мобільного змішувача - кормороздавача / Болтянський Б. В.,

Парієв А. О., Дереза О. О., Дереза С. В., Дробішев О. О., Коротченко Т.М.// *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.* – Мелітополь, 2020. Вип.10. Т.2. С.204-214.



УДК 577.4.636.2

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСУ КОМПОСТУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ТА РОСЛИННИХ РЕШТОК ФЕРМ ВРХ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОБНИХ БІОПРЕПАРАТІВ

Парієв А.О.¹, к.т.н., с.н.с., **Філоненко Ю.А.¹**, н. с.,

Патика М.В.², д.с-г н., професор, член- кор. НААН України,

¹Запорізький науково-дослідний центр з механізації тваринництва

ННЦ «ІМЕСГ»

e-mail: imtuaan@ukr.net

²Національний університет біоресурсів і природокористування України

e-mail: npatyka@gmail.com

Україна має високорозвинений сектор сільського господарства зокрема рослинництва, який щорічно генерує великі об'єми різноманітних решток, в зв'язку з цим виникає необхідність розроблення технології компостування рослинних решток з додаванням біопрепаратів. Застосування біологічних препаратів на основі мікробних агентів вирішує проблему відновлення природних ресурсів землі, підвищення її родючості та позитивно впливає на майбутній врожай. Важливим є те, що рослинні рештки, зруйновані мікробами-деструкторами, дозволяють більш якісно підготувати ґрунт під посів наступних культур та оздоровити його, знижуючи навантаження шкідливих патогенів та комах [1, 2].

В основу розробки покладено результати досліджень, проведених у ЗНДЦМТ ННЦ «ІМЕСГ»: приготування компостів з органічних відходів та рослинних решток за допомогою біопрепарату Екстракон.

Проведеними дослідженнями встановлено закономірності біотермічних процесів. кінетики температурних режимів і розкладу органічної речовини органічних відходів та рослинних решток ферм ВРХ. При проведенні

досліджень компостування органічних відходів були виявлені і зафіксовані усі необхідні стадії протікання процесу. Моніторинг за температурним режимом на початковій стадії компостування здійснювався один раз на добу.

Кінетику біотермічного процесу оцінювали шляхом вимірювання температури компостного бурта в 3-х точках за допомогою переносного цифрового термометра типу DT841 (модель RST07841) з чутливістю $0,1^{\circ}\text{C}$.

На рис. 1 представлено залежності температури від періоду компостування - бурт гній ВРХ з підстилкою та додаванням соломи.

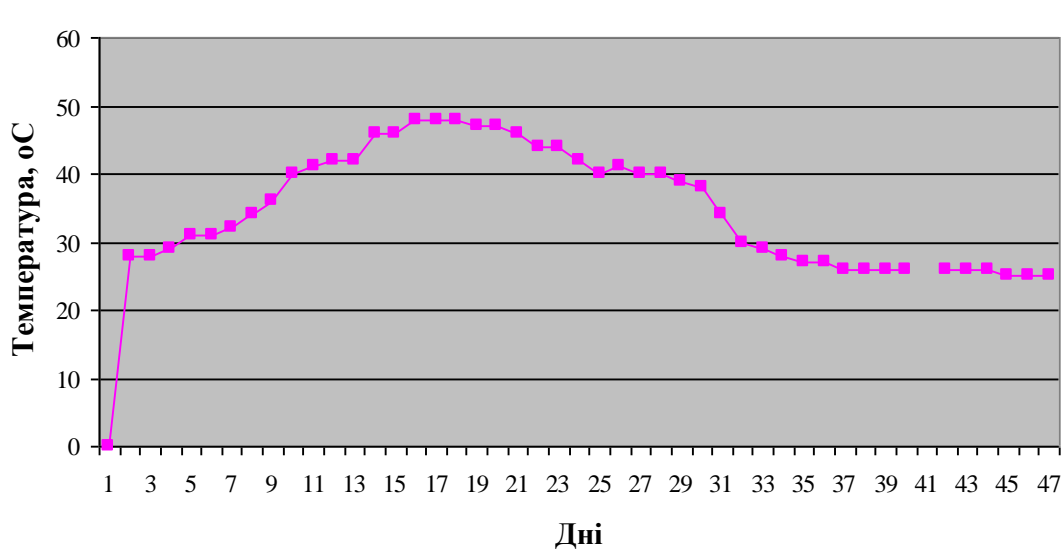


Рисунок 1 – Кінетика зміни температури від періоду компостування

Компостні рештки перемішувалися один раз на 10 днів для підтримки аерації, так як в аеробних умовах процес компостування відбувається більш інтенсивніше.

Визначено фракційний склад готового компосту. Фракційний склад визначався за допомогою класифікатора, до складу якого входять стандартні сита з отворами діаметром 10; 7; 5; 3; 2 та 1 мм.

Результати аналізу фракційного складу готового компосту представлено на рис. 2.

Застосування біологічного препарату на основі консорціуму ґрунтових мікроорганізмів (Екстракон) створює умови для процесу повного розкладання органічних відходів та рослинних решток ферм ВРХ з кінцевим терміном 2,0 місяця від початку процесу компостування проти 6 місяців компостування в бурті без додавання біопрепарату.

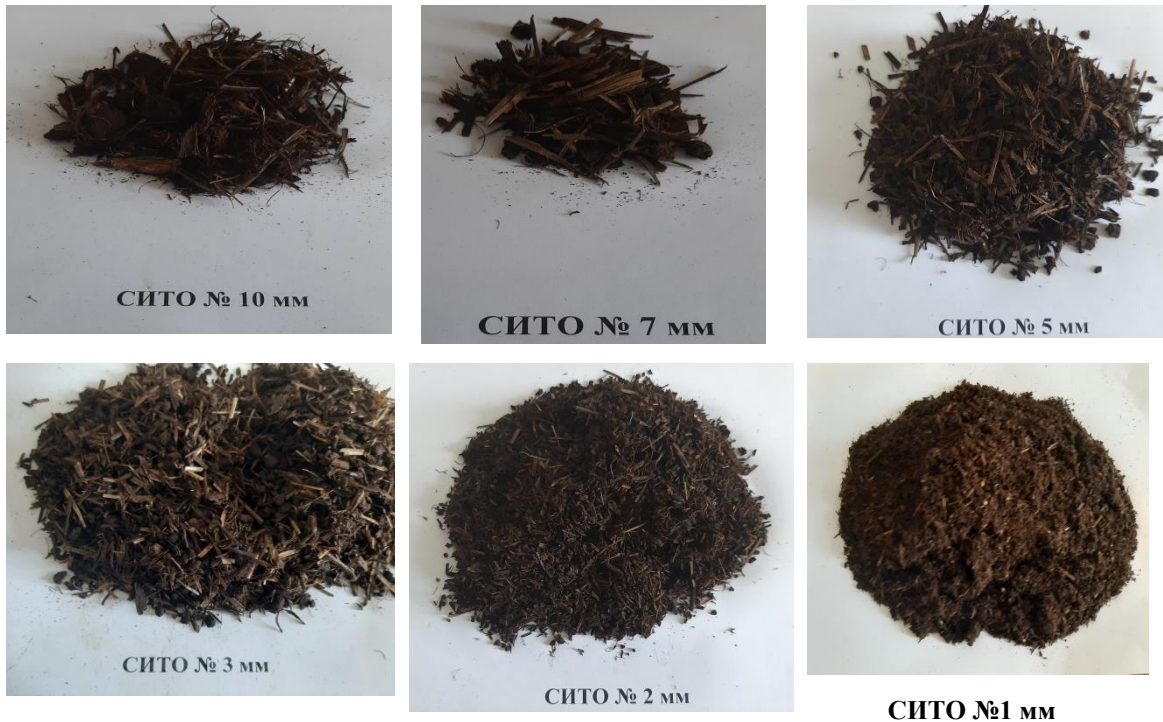


Рисунок 2 – Готовий компост за фракційним складом

Проведені лабораторні дослідження біопрепарату Екстракон на основі консорціуму ґрунтових мікроорганізмів створює умови швидкого та органічного перероблення органічних відходів та рослинних решток на добрива за допомогою перспективних механізованих технологій та сприяє підвищенню родючості ґрунтів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Парієв А.О. «Експериментальні дослідження біопрепарату Екстракон для отримання компостів з рослинних решток»/ Парієв А.О., Філоненко Ю.А., Пати́ка М.В.// *Механізація та електрифікація сільського господарства*: [загальнодержавний збірник] / ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2020. Вип. № 12 (111).С. 44-50.

2. Пати́ка М.В., Туринський В.М., Отченашко В.В. та ін. *Методичні рекомендації щодо застосування біологічного препарату на основі консорціуму ґрунтових мікроорганізмів* - Київ, 2018.



УДК 693.546

ПЕРСПЕКТИВНА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КОНЦЕНТРОВАНИХ КОРМІВ

Подашевська О. І.¹, ст. викл., Болтянська Н. І.², к.т.н.

¹Білоруський державний аграрний технічний університет

²Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

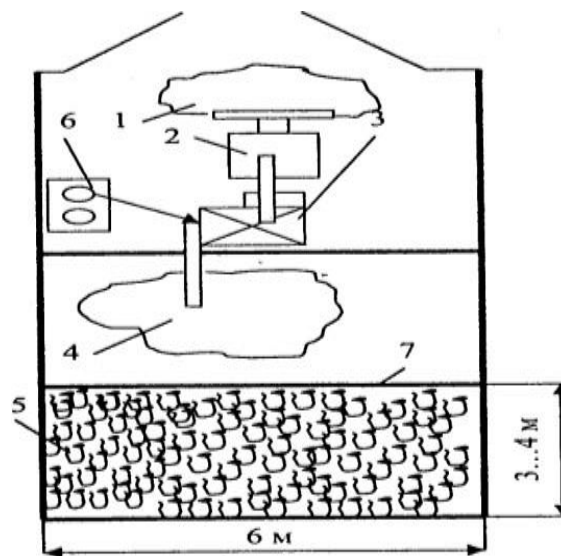
nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua

У структурі кормового балансу країни фуражне зерно займає 50-80 %, однак при згодовуванні його в звичайному вигляді засвоюваність поживних компонентів травними системами тварин складає 40-60 %. Засвоюваність крохмалю в непідготовленому до вигодовування зерні в залежності від виду культур не перевищує 20-25 %. Інактивації антипоживних речовин, декстринізації крохмалю, деструкції целюлозно-лінгнінових утворень, створення мікропористої структури в готовому продукті можна досягти, використовуючи хімічні і фізичні способи підготовки зерна [1, 2]. З метою скорочення втрат біологічного врожаю зернових культур, що йдуть на фураж, та енерговитрат на виробництво концентрованих кормів найбільш перспективне застосування автоматизованих комплектів обладнання для плющення зерна.

Встановлено що, при збільшенні вологості зерна ячменю з 17 до 35 % питомі витрати енергії на плющення гладкими вальцями знижуються в 2,6-3,0 рази. Зниження питомих витрат енергії при підвищенні вологості за 35 % не значні. Заготівля і використання в годівлі великої рогатої худоби консервованого плющеного зерна дозволяє: знизити собівартість концентрованих кормів на 10-15 %, при цьому продуктивність тварин збільшується на 7-12 %; збільшити валовий збір фуражного зерна на 8-10 %, за рахунок зниження втрат при збиранні; знизити енерговитрати на 23 % за рахунок виключення сушки, очищення та розмелювання зерна; підвищити засвоюваність корму на 5-8%, середньодобові прирости великої рогатої худоби - на 9-11 %, надої - на 7-10 % [3-5]. Поживність зерна від прибирання-сушіння до закладання на зберігання в результаті ферментативних процесів знижується на 20 %. При хімічному консервуванні зерна в герметичних умовах втрати сухої речовини становлять 57 %. Собівартість кожної тони

плющеного і консервованого зерна на 25-30 % нижче в порівнянні з загальноприйнятою технологією сушіння і дроблення - це перспективна енергозберігаюча технологія.

Плющення фуражного зерна високої вологості знайшло широке застосування за кордоном. Так, в США до 40 % фуражного зерна підлягає плющенню, а в Англії – 47 %, у Фінляндії – 63 %. Застосовується кілька технологій. На рисунку 1 представлений один з варіантів розміщення технологічного обладнання плющення і консервування зерна в сховищі.



- 1 – зерновий ворох на майданчику розвантаження; 2 – машина завантаження;
3 – плющилка; 4 – відсік що заповнюється зерном; 5 – відсік готового корму;
6 – ємності з консервантом; 7 – тимчасова перегородка

Рисунок 1 – Технологічна схема лінії приготування консервованого плющеного зерна в сховищі

Дана схема дозволяє отримати високу продуктивність технологічної лінії в стаціонарних умовах. Валовий обсяг виробництва плющеного зерна за такою схемою становить 1500 тон. Особливістю технологічної лінії приготування плющеного зерна по даній схемі є її висока продуктивність і гарна організація технологічного процесу.

Важливий вплив на величину питомих витрат енергії мають вологість зерна і міжвальцьовий зазор. При збільшенні вологості матеріалу в інтервалі з 24 до 34 % енергоємність і схід з решета Ø 2,5 мм зменшуються, а при її подальшому підвищенні з 34 до 40 % збільшуються.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyktdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>
2. Комар А.С. Сучасні методи і обладнання для гранулювання комбікормів. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 272-275. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/komar-2020.pdf>
3. Подашевская Е.И., Серебрякова Н.Г. Решение проблемы оптимизации рациона сельскохозяйственных животных при подготовке специалистов АПК. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 740-743. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/podashevskaja-2020.pdf>
4. Zhuravel D. [Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems](#). *Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference*. Athens, Greece 2021. pp. 231-233.
5. Skliar R., Sklar O. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. *Social function of science, teaching and learning*. Bordeaux, France. 2020. Pp. 478-480.



УДК 662.763

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИХОДУ БІОГАЗУ ПРИ МЕТАНОВОМУ МОНОБРОДЖУВАННІ ГНОЮ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

В.М. Поліщук, д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Гній ВРХ є цінним органічним добривом, який вноситься на поля, підвищуючи родючість ґрунту і сприяє збільшенню врожайності с.-г. культур. Разом із тим, гній ВРХ можна використовувати для отримання отримання енергетично цінного продукту – біогазу. Це доступний субстрат, який вже містить в своєму складі метаноутворюючі бактерії, що покращує

процес метаногенезу. Субстрати з гною ВРХ мають ідеальні показники (рН, співвідношення азоту і вуглецю тощо) для життєдіяльності спільноти метаноутворюючих бактерій. А в якості органічного добрива доцільно використовувати дигестат біогазових установок.

Разом із тим, для організації ефективної роботи біогазової установки потрібно володіти інформацією про вихід біогазу при монозброджуванні гною ВРХ. З цією метою були проведені експериментальні дослідження виходу біогазу при метановому монозброджуванні гною ВРХ.

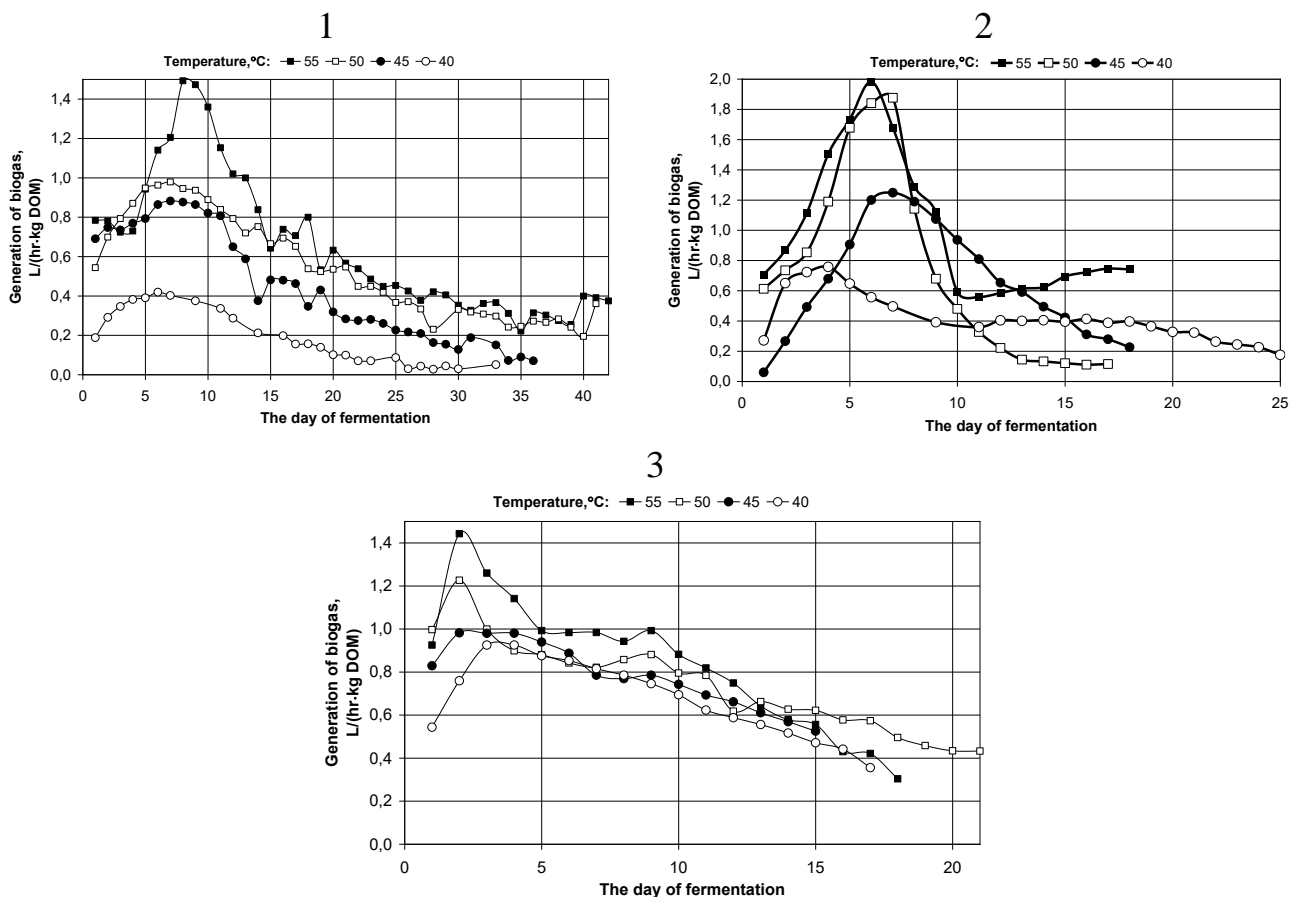
Для проведення дослідження використовувалась лабораторна біогазова установка метантенком корисним об'ємом 30 л, і мокрим газгольдером. Завантаження метантенка субстратом періодичне. Обігрів метантенка здійснювався за допомогою водяної сорочки з електронагрівачем. Вихід біогазу фіксувався за шкалою, відградуваною в сантиметрах, нанесеною на циліндр-рівнемір газгольдера.

У метантенк завантажувалась порція субстрату вагою 8,5 кг, який складався з 3,5 кг гною великої рогатої худоби та 5,0 кг води. У твердої фракції гною ВРХ утримується 16,4 % сухої речовини (СР), з яких близько 80 % сухої органічної речовини (СОР). Температурний режим метантенка при дослідженні встановлювався як 40 °С, 45 °С, 50 °С і 55 °С, тобто дослідження здійснювалися в мезофільному і термофільному режимах. Дослідження проводилися в трьох повторях.

Результати дослідження динаміки виходу біогазу при зброджуванні гною ВРХ для різних температурних режимів метантенка наведено на рис. 1. Встановлено, що на всіх температурних режимах спостерігається типовий для періодичного завантаження метантенка процес бродіння, який включає лаг-фазу (фазу звикання), логарифмічну фазу, стаціонарну фазу і фазу відмирання бактерій. Однак при більшій температурі бродіння час логарифмічної фази і початкової стадії фази відмирання зменшується, що забезпечує інтенсифікацію бродіння. Стаціонарна фаза дуже коротка, її навіть важко виділити. При зменшенні температури бродіння ділянки, що відповідають логарифмічній фазі і початковій стадії фази відмирання, стають більш пологими, а стаціонарну фазу легше ідентифікувати. Кінцева стадія фази відмирання для всіх досліджень тривала протягом великого проміжку часу і з закінченням дослідів не була завершена. Лаг-фаза спостерігалась тільки при температурі бродіння 55 °С в першій повторності.

Генерування біогазу при цьому відбувалось нерівномірно: в логарифмічній фазі воно росло, в короткій стаціонарній фазі було

рівномірним і в фазі відмирання знижувалося. Такий тип генерування біогазу характерний для будь-якого температурного режиму метантенка при періодичному способі його завантаження. Оскільки фаза відмирання триває дуже довго і характеризується низьким виходом біогазу, доцільно зупинити цикл бродіння на 5-6 добу після початку фази відмирання. Тобто, весь цикл бродіння (раціональний цикл бродіння) при цьому буде тривати 13-14 діб.



1 – перший повтор; 2 – другий повтор; 3 – третій повтор

Рисунок 1 – Динаміка виходу біогазу при зброджуванні гною ВРХ для різних температурних режимів метантенка

На практиці на діючих біогазових установках періодичний режим завантаження метантенка застосовується рідко, частіше використовується квазібезперервний режим завантаження, коли субстрат в метантенк завантажується малими порціями через певний проміжок часу (як правило, близько 1 год.). При цьому вихід біогазу досягає максимального, що може бути досягнуто при періодичній системі завантаження, значення, і тримається на такому рівні протягом всього часу роботи біогазової установки. Тому на основі дослідів при періодичній системі завантаження

метантенка можна змодельовати вихід біогазу при поступовій системі завантаження, який буде близький до максимального виходу біогазу при періодичній системі завантаження.

Максимальний вихід біогазу при зброджуванні гною ВРХ наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Максимальний вихід біогазу при зброджуванні гною ВРХ

Температура бродіння, °С	Максимальний вихід біогазу, л/(год·кг СОР)			
	Повтор 1	Повтор 2	Повтор 3	Середнє
40	0,419	0,788	0,925	0,701
45	0,882	1,248	0,982	1,037
50	0,979	1,876	1,226	1,360
55	1,493	1,982	1,443	1,639

Змодельований вихід біогазу при зброджуванні гною ВРХ для квазінепереривної системи завантаження метантенка апроксимується лінійною функцією:

$$Q_{b\,mod} = 0,0628 \cdot T - 1,8 \text{ при } R^2=0,9982, \quad (1)$$

де $Q_{b\,mod}$ – змодельований вихід біогазу для поступової системи завантаження метантенка, л/кг СОР; T – температура бродіння, °С.

Коефіцієнт детермінації апроксимувати лінійної функції (1), що описує змодельований вихід біогазу при зброджуванні гною ВРХ для поступової системи завантаження метантенка, наближається до одиниці, що говорить про те, що отримане рівняння регресії досить точно відображає експериментальні дані.

Використовуючи вираз (1) можна з достатньою точністю оцінити вихід біогазу при зброджуванні гною ВРХ в промислових біогазових установках, які працюють в квазібезперервному режимі завантаження субстрату.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дубровін В.О., Поліщук В.М., Тарасенко С.Є., Драгнєв С.В. Практикум з машин та обладнання для біоенергетики: навч. посібник. К.: Аграр Медіа Груп, 2013. 208 с.
2. Поліщук В. М. Процеси та обладнання біотехнологічного виробництва газових біопалив: навч. посібник. К.: НУБіП України, 2015. 244 с.

3. Polishchuk V. M., Titova L. L., Shvorov S. A., Gunchenko Y. A. Estimation of Biogas Yield and Electricity Output during Cattle Manure Fermentation and Adding Vegetable Oil Sediment as a Co-substrate. *Problemele Energeticii regionale*. 2019. Vol. 2, Iss. 43. P. 117–132. doi: 10.5281/zenodo.3367054.

4. Rogovskii I.L., Polishchuk V.M., Titova L.L., Sivak I.M., Vyhovskiy A.Yu., Drahnev S.V., Voinash S.A. Study of Biogas During Fermentation of Cattle Manure Using A Stimulating Additive In Form Of Vegetable Oil Sediment. *ARN Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2020. Vol. 15, no. 22. P. 2652–2663.



УДК 631.3:636

СТАНОК ДЛЯ ОБРОБКИ ДРІБНИХ ТВАРИН

Ребенко В.І., к.т.н., доц.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
rebenko@nubip.edu.ua

Утримання домашньої худоби взагалі, і кіз зокрема, супроводжується нелегкою постійною працею: роздачею корму кілька раз у день, чищенням вовни, прибиранням приміщень від гною. Одним із пристосувань для полегшення фермерської праці є станок для фіксованого утримання кіз або овець. Тварина в момент такого утримання надійно утримується механізмом фіксації голови й шиї. При бажанні фіксуються ноги за допомогою мотузок або ремінців.

Кози, особливо молоді, при їх доїнні або обслуговуванні часто поводяться активно: переступають із ноги на ногу, б'ють ратицями, вертаються. При цьому можна втратити продукцію (відро може перекинутися) або отримати травму. Головне, для чого потрібний станок, – надійна фіксація тварин у процесі їх обслуговування і доїння. Крім цього, верстат допомагає розв'язати ряд інших завдань:

- запобігти різким рухам під час підрізання копит, стрижки вовни, лікування й мийки тварин;

- дає можливість підключити доїльний апарат при механізації робіт на фермі;
- сприяє скороченню витрат праці доярки й часу на доїння.

Досвідченим заводчикам кіз може здатися, що верстат – зайва річ на фермі й при його використанні для доїння більше негативних моментів, наприклад, стрес тварини й витрата часу на загін кози усередину станка. Однак для господарок – це дійсне полегшення доїння, тим більше, коли коза в господарстві не одна, а декілька. Крім цього доведено, що при доїнні у станку, коли тварина нерухлива, вим'я повніше спорожняється, немає застійних явищ і розвитку хвороб молочної й репродуктивної сфер, а також більш ефективно виконання обслуговуючого процесу завдяки зручному положенню оператора і набагато менший ризик отримання травми від тварини.

Головним елементом станка є клітка або стійло. Його роблять по розміру кози або трохи більше. До стійла примикає фіксатор для голови. Фіксатор повинен надійно утримувати шию, не даючи тваринам вийняти голову. Дно стійла – настил або підставка – повинні бути досить міцними, для підйому мати трап або драбинку.



Рисунок 1 – Вигляд станку для обслуговування дрібних тварин в робочому (розкладеному) та транспортному (складеному) положеннях

Розміри клітки залежать від породи й розміру тварини. У середньому, досить метрової довжини дерев'яної підставки й висоти клітки. Якщо кози дуже великі, з великою головою й рогами, довжину каркаса збільшують до 1 метра і роблять таку ж висоту клітки. У якості фіксуючого механізму використовують рухомі рейки. Для невеликих кіз, у яких відсутні роги, краща висота клітки в 1 метр і пристрій, що втримує шию, у вигляді стулчастих дверцят, або що втримує голову, обхопивши її обмежувачами і ланцюжком.



Рисунок 2 – Процес обслуговування кози на станку



УДК 631.347

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПРИВОДА ПОДАЧІ НОЖОВОГО МЕХАНІЗМУ ВИВАНТАЖУВАЧА СТЕБЛОВИХ КОРМІВ

Руткевич В.С., к. т. н., доцент

Вінницький національний аграрний університет

v_rut@vsau.vin.ua

Сучасні засоби сільськогосподарської техніки потребують застосування інтелектуальних приводних систем, обладнаних датчиками для контролю процесу і реагуючих на відхилення від заданих параметрів. Крім того, такий привод повинен бути легкий в керуванні, використовуваний, ремонті та обслуговуванні [1].

Специфічні умови роботи вивантажувача стеблових кормів (різноманітність стеблових кормів, видів і умов виконуваних робіт) на теперішній час не дозволяють керування робочим органом, яке б повністю виключало участь оператора. Створення такої системи керування при сучасній технології виробництва вивантажувачів дозволила б вирішити значну кількість технологічних задач.

Виробничі процеси, виконувані блочно-порційним вивантажувачем, складні і різноманітні. В більшості випадків вони характеризуються величинами випадкового порядку, змінення яких не є закономірним. Опір робочих органів при вирізанні стеблового корму змінюється в досить широкому діапазоні (максимальні значення можуть перевищувати більш ніж в два рази середні). Виникаючий опір різанню може бути закономірним (керування подачі ножевого механізму) і випадковий (наявність різних фракцій корму, промерзання та інше).

Робочий орган вивантажувача стеблових кормів у процесі різання знаходиться під дією неперервно змінюючогося навантаження, обумовленого різноманітністю факторів (глибиною різання, фізико-механічними властивостями корму). Зміна виникаючих факторів при взаємодії вивантажувача з кормом визначає важкий характер режиму роботи. Усе це викликає значні труднощі при проєктуванні системи керування приводом. Безперервна зміна технологічного опору на робочому органу і прагнення вибору оптимальних режимів різання призводить до необхідності зміни подачі ножевого механізму, здійснення регулювання

процесу різання. Тому гідропривод поряд із зміною положення робочого органа повинен забезпечувати регулювання процесу різання.

Розрахунок гідропривода по необхідному зусиллю на штоці гідроциліндра та об'ємній подачі робочої рідини не може забезпечити вибір його параметрів, так як не враховує характеру неусталеного режиму роботи машини і гідропривода в цілому. Взаємозв'язок параметрів машини і гідропривода може бути встановлений лише при розгляданні процесу різання в умовах неусталеного режиму роботи.

Гідропривод зміни положення робочого органа вивантажувача в якості виконавчого механізму використовує гідроциліндр. Вихідні параметри (зусилля на штоці і швидкість руху поршня) визначають необхідну потужність насоса з його відповідними вхідними параметрами – тиском та продуктивністю. Таким чином, продуктивність вивантажувача стеблових кормів залежить від подачі ножового механізму.

Одним із напрямів в розв'язанні цієї проблеми є впровадження гідропривода, чутливого до навантаження. Особливістю цих гідроприводів є забезпечення руху гідродвигунів, як поступальної так і обертальної дії, від одного гідронасоса за наявності тиску в напірній гідролінії, що відповідає найнавантаженому гідродвигуну. Це забезпечує зменшення витрат потужності у порівнянні з гідроприводом постійної витрати, оскільки контроль величини витрат робочої рідини в робочих контурах автоматично коректується з величиною витрат в напірній гідролінії у разі відхилення тиску навантаження від заданих значень [2, 3].

В гідроприводі, чутливому до зміни навантаження, підтримується постійне значення зрівноважувального перепаду тиску на дроселюючому елементі гідропривода та витрати насоса.

Для забезпечення енергоощадного режиму роботи і зниження динамічних навантажень на блочно-порційний відокремлювач, які виникають при нераціональній подачі ножового механізму розроблено гідравлічний привод відокремлювача, чутливий до навантаження (рис. 1).

Гідравлічний привод вивантажувача стеблових кормів містить гідробак 1, запобіжний клапан 2, гідронасос 3, золотниковий ділильник потоку 4 з гідролінією керування 15, гідролінії напору 5,6, гідромотор 7 привода ножа, чотирьохлінійний трипозиційний розподільник з електрогідравлічним керуванням 8, гідроциліндр 9 привода П – подібної рамки, гідролінії зливу 10, фільтр 11, зворотний клапан 12, регульовані дроселі 13,16 та пружину 14.

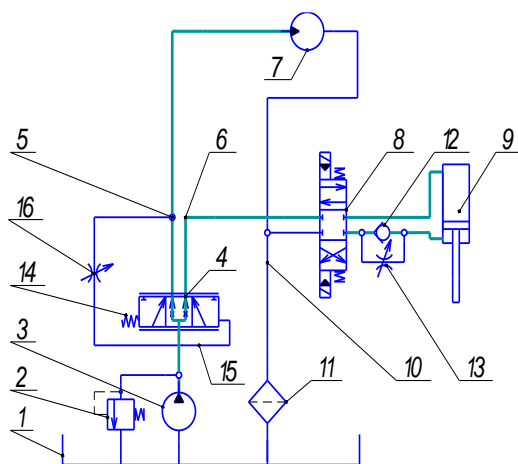


Рисунок 1 – Гідравлічний привод вивантажувача стеблових кормів

Робоча рідина насосом 3 із бака 1 через золотниковий роздільник потоку 4 розподіляється через лінії напору 5, 6 в робочі порожнини гідромотора 7 та гідроциліндра 9 через чотирьохлінійний трипозиційний розподільник 8 з електрогідравлічним керуванням. Гідролінія керування 15 здійснює переміщення золотника роздільника потоку 4 при зміні навантаження на гідромоторі 7. Для плавності регулювання потоку робочої рідини в гідролінії керування 15 встановлено дросель 16. Зворотний клапан 12 в режимі піднімання П – подібної рамки забезпечує вільний прохід робочої рідини від розподільника 8 до штокової порожнини гідроциліндра 9.

При опусканні штока гідроциліндра 9 робоча рідина з штокової порожнини проходить через дросель 13, який дозволяє плавно регулювати швидкість руху П – подібної рамки за рахунок дроселювання робочої рідини.

Розроблений гідравлічний привод ножевого механізму вивантажувача стеблових кормів дозволяє врахувати особливості технологічного навантаження за різних умов роботи машини, а також підвищити продуктивність вивантаження стеблових кормів. Гідравлічний привод, чутливий до зміни навантаження на гідромоторі, на базі золотникового роздільника потоку забезпечує роботу гідропривода в таких режимах: розвантаження гідронасоса, регулювання витрати гідродвигуна та захист гідропривода від перевантаження. Крім того, використання гідропривода, чутливого до навантаження, усуває необхідність підтримувати постійно в гідросистемі максимальний робочий тиск, дозволяє покращити надійність,

збільшити термін служби і підвищити ремонтпридатність установленого обладнання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Шмат С. І., Лузан П. Г., Колісник С. В. Тенденції сталого розвитку сучасного сільськогосподарського машинобудування в Україні і за рубежом КНТУ. 2010.: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/4971> (дата звернення: 12.10.2021).

2. Ivanov M.I., Rutkevych V.S., Kolisnyk O.M., Lisovoy I.O. Research of the influence of the parameters of the block-portion separator on the adjustment range of speed of operating elements. INMATEH - Agricultural Engineering. 2019. Vol. 57/1. P. 37–44.

3. Shargorodskiy S., Rutkevych V. Investigation of drive power of the mechanism for separation of stem feed from feed monolith. *Slovak international scientific journal*. 2021. № 54. С. 10-20.



УДК 631.22.018

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РОЗПОДІЛУ ГНОЮ НА ФРАКЦІЇ З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ ОРГАНІЧНОГО ПІДСТИЛКОВОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ВРХ

Скляр О.Г., к.т.н., Гера А.М., магістрант

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

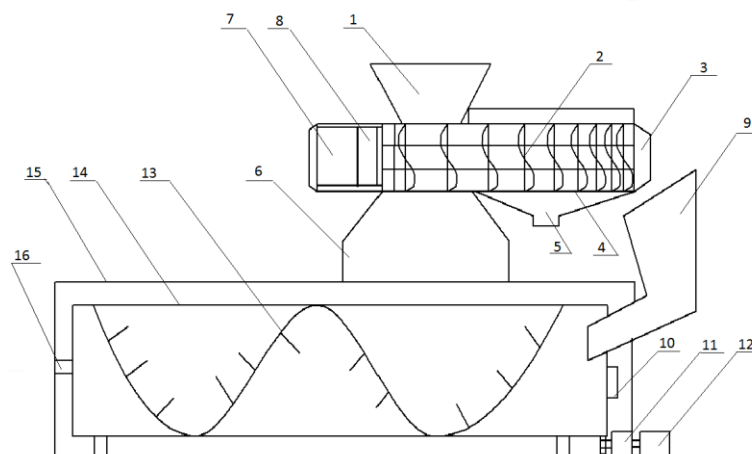
radmila.skliar@tsatu.edu.ua

Аналіз технологій для розподілу рідкого гною на фракції показав, що в умовах малих ферм і комплексів застосування існуючих технологій не отримує належного поширення [1, 2]. Це пояснюється тим, що процес розподілу гною на фракції є одним з ланок технології переробки гною в органічні добрива. Здійснення технології передбачає наявність і експлуатацію цілого комплексу машин, що вимагає значних капітальних вкладень, більших витрат енергетичних і трудових ресурсів у процесі експлуатації.

У зв'язку з цим, нами запропонована технологічна схема, що виконує розподіл гною на фракції, обезводнення шляхом віджимання в пресі, потім транспортування в барабан, в якому буде проходити аеробний процес, при якому тверда фракція буде позбуватися зайвої вологи, і стане придатною для використання в якості підстилкового матеріалу.

При русі гною по фільтрувальній поверхні установки під дією гідростатичного напору відбувається розподіл гною шляхом фільтрування [1]. При цьому з гною відділяється вільна волога, і лишається шар осаду, товщина якого безперервно зростає від нуля до найбільшого значення у міру просування гною від живильного пристрою до зони віджимання. Максимально можливу частину вільної вологи необхідно відфільтровувати під дією сили тяжіння [2]. В іншому випадку, в осаді на фільтрувальній перегородці буде присутня вільна волога, за наявності якої в процесі обезводнення віджимними елементами створюватиметься вертикальний тиск, що сприяє витисненню осаду через фільтрувальну перегородку. Це збільшувати кількість твердих включень у фільтраті [2, 3].

Гній перекачується з приймальної ємності і подається насосом в шнековий сепаратор (рис. 1). Сепарована тверда фракція подається в сушильний барабан. Після аеробного процесу тверда складова автоматично вивантажується. Біологічний процес контролюється зміною температури і регуляцією потоку повітря [4].



- 1 – приймальна ємність; 2 – шнек; 3 – вивантажувач зневодненої фракції;
4 – фільтрувальна поверхня; 5 – піддон рідкої фракції; 6 – корпус шнека;
7 – електродвигун шнека; 8 – коробка передач шнека; 9 – приймальна ємність барабана;
10 – вентилятор; 11 – коробка передач барабана; 12 – електродвигун барабана;
13 – мішалка; 14 – барабан; 15 – рама; 16 – вивантажувальна труба

Рисунок 1 – Установка для виготовлення підстилкового матеріалу

Установка виготовляє підстилковий матеріал в два етапи:

1. Відділення твердої фракції гною шляхом сепарації. Перший етап процесу полягає в сепарації великих твердих волокон в пресовому шнековому сепараторі. Установка для розподілу гною на фракції працює таким чином: рідкий гній через приймальну ємність 1 рівномірно подається на шнек 2, який пересуваючи його по фільтрувальній поверхні 4, з початку за допомогою сил тяжіння, а потім за допомогою зменшення об'єму, виконує відділення рідкої фракції від твердої. Тверді волокна - це перш за все неперетравлені залишки корму, такі як, кукурудзяний силос або солома. Сепаратор віджимає тверді волокна і знижує вологість до мінімуму. Сепарована тверда фракція постійно подається в сушильний барабан.

2. Висушування шляхом проходження аеробного процесу. Другий етап процесу відбувається в ізольованому барабані. Тверда фракція висушується завдяки інтенсивному аеробному процесу. Така обробка гарантує вихід однорідного продукту, одержуваного в ході контрольованого процесу. Завдяки такому впливу знижується вміст збудників маститу у твердій фракції у порівнянні із звичайними методами сепарації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Skliar R. [Directions of increasing the efficiency of energy use in livestock](#). // *Current issues of science and education. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference*. Rome, Italy 2021. Pp. 171-176.

2. Скляр О.Г. Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції. Посібник-практикум / О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Н.І. Болтянська. Мелітополь: Люкс, 2019. 303 с.

3. Boltianska N. [Measures to improve energy efficiency of agricultural production](#). *Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning»*. Bordeaux, France 2020. Pp. 478-480.

4. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Технологічні аспекти виробництва біогазу. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*: Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 35-39. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/skljar-2020.pdf>



УДК 657.471

ВИКОРИСТАННЯ БІОДОБРІВ В ЯКОСТІ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ ДЛЯ ТВАРИН

Скляр О.Г., к.т.н., Скляр Р.В., к.т.н.

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
radmila.skliar@tsatu.edu.ua*

Перероблені в біогазових установках органічні відходи перетворюються в біомасу, яка містить значну кількість поживних речовин і може бути використана в якості біодобрива та кормових добавок [1]. Утворені при зброджуванні гумусні матеріали покращують фізичні властивості ґрунту, а мінеральні речовини служать джерелом енергії і харчуванням для діяльності ґрунтових мікроорганізмів, що сприяє підвищенню засвоєння поживних речовин рослинами. Основна перевага біодобрив полягає в збереженні в легко засвоюваній формі практично всього азоту та інших поживних речовин, що містяться у вихідній сировині. Значною перевагою біодобрив перед гноєм, що перепрів в природних умовах, є те, що при зброджуванні гною в біогазових установках [2] гине значна частина яєць гельмінтів, патогенних мікроорганізмів тощо.

У світовій практиці біодобрива, що отримані при анаеробному зброджуванні, також використовують в якості активних біодобавок для підвищення ефективності кормів для тварин. Анаеробна переробка сировини [3] при використанні термофільного температурного режиму дозволяє знезаражувати біодобрива від патогенної мікрофлори. Перероблена біомаса також набуває позитивні з точки зору кормовиробництва властивості - збагачується вітамінами В₁₂ і в ній підвищується концентрація білка.

Нормальна діяльність організму тварин можлива при регулярному надходженні їжі, проте їжа має містити такі поживні елементи [3, 4]: вуглеводи, білки, жири, а також воду, вітаміни і мінеральні солі. Живильні речовини необхідні організму тварини, оскільки вони є джерелом енергії, що покриває витрати організму, і будівельним матеріалом, який використовується для росту організму. Особливе місце серед поживних елементів необхідних тваринам займають білки. Недолік білка в організмі позначається на зростанні, і воно припиняється. До повноцінних білків

відносяться білки тваринного походження, проте повноцінні білки містять також деякі рослини, такі як бобові, картопля та ін.

Роль регуляторів в обміні речовин грають вітаміни. В даний час вивчено і виділено понад 20 вітамінів, які необхідні організму тварини. Для тварин особливу роль відіграє вітамін В₁₂, оскільки вітамінна недостатність може призвести до порушення росту, погіршення засвоюваності білка, анемії, жорсткості волосяного покриву і запалення шкіри, у птиці вона позначається на смертності ембріонів і курчат, що вилупилися. При тривалому дефіциті цього вітаміну погіршується несучість.

В даний час багато природних кормів не відповідають вимогам за змістом необхідних тваринам поживних речовин. Як кормову добавку можна використовувати гній, який перероблений в біогазовій установці [2], оскільки він містить всі незамінні вітаміни, особливо групи В, і амінокислоти, і не містить патогенної мікрофлори. В переробленому анаеробним способом гної ВРХ кількість амінокислот в 1 кг сухої речовини становить при термофільному і мезофільному режимах переробки, відповідно, 210 і 240 г/кг. Таким чином, гній, перероблений анаеробним способом, є важливим джерелом кормів багатих білком.

Українським НДІ спиртової промисловості і російським інститутом біохімії ім. О. М. Баха розроблялася і рекомендувалася технологія по отриманню кормового концентрату. Технологія ґрунтується на біогазовій переробці екскрементів сільськогосподарських тварин, з подальшим відділенням від переробленої біомаси великих залишків і зневодненням осаду отриманого добрива. Даний осад висушується при температурі 60-70 °С і подрібнюється в борошно. Зберігати його необхідно в світлонепроникній упаковці або тарі, так він збереже свої якості протягом тривалого часу. Від однієї ВРХ в рік за даною технологією можна отримати до 0,3 т кормового концентрату, який буде містити близько 30 г чистого вітаміну В₁₂. Згідно з рекомендаціями необхідною дозою кормової добавки є: на 1 кг сухої речовини корму необхідно 10-20 мкг вітаміну В₁₂ [4].

Таким чином, корми для сільськогосподарських тварин повинні містити набір мікроелементів, вітамінів, поживних елементів в засвоюваній організмом формі, а також мати певну кількість повноцінного білка.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Болтянська Н.І. *Машиновикористання техніки в тваринництві*: курс лекцій / Н.І. Болтянська, С.В. Дереза. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. 160 с. URL:

<http://www.tsatu.edu.ua/tstt/navchannja/pidruchniki-taposibniki/mashynovykorystannja-tehniky-v-tvarynyctvi-lekciji/>

2. Скляр О.Г. Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції. Посібник-практикум / О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Н.І. Болтянська. Мелітополь: Люкс, 2019. 303с.

3. Скляр Р.В. Обґрунтування лінії виробництва гранульованих добрив з пташиного посліду. *Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві: Мат. VIII Всеукр. наук.-техн. конф.* Глеваха-Київ. 2020. С. 118-120.

4. Григоренко С.М. Технічні рішення щодо сушіння пташиного посліду. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь, 2020. Вип. 10. Т. 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wpcontent/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>



УДК 664.73.05

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ДОЗАТОРІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КОМБІКОРМІВ

Скляр Р.В., к.т.н., Володін О.А., магістрант

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
radmila.skliar@tsatu.edu.ua*

Класифікація за конструктивними ознаками є найбільш обширною. Дозуючі пристрої поділяються залежно від типу приводу, принципу управління, виду дозування, способу подачі матеріалу, розташування дозувальних ємностей, виду руху робочих органів [1]. У загальному вигляді класифікація приведена на рисунку 1.

Системи об'ємних дозаторів безперервної дії.

Дозуючі пристрої, що реалізують об'ємний спосіб дозування, відміряють масу дозуемого матеріалу за його об'ємом. Вони включають в себе механізм дозування, що базується на різних типах робочих органів і пристроях контролю, а також пристрій регулювання кількості матеріалу [2].

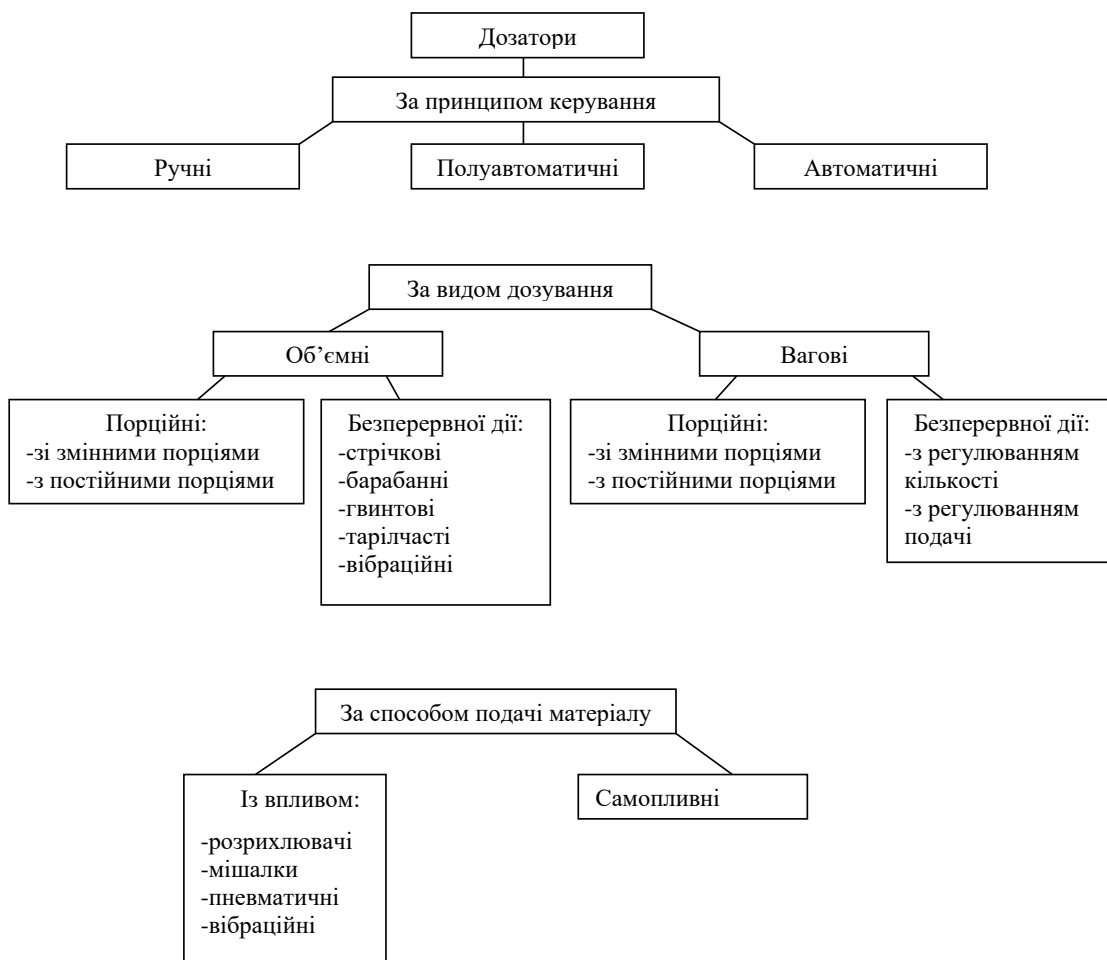


Рисунок 1 - Класифікація дозаторів сипучих матеріалів

Застосування об'ємного способу істотно спрощує процес дозування, однак у ряді технологічних процесів обмежує їх використання з причини неоднорідної внутрішньої структури сипучого матеріалу, недосконалого механізму спонукання до переміщення матеріалу [2], приводить до значної похибки у величині видаваних доз. Якість роботи цього типу пристроїв залежить від коливань щільності сипучого матеріалу, вмісту вологи, гранулометричного складу, форми частинок, насипної маси та інших показників.

Широке поширення в силу простоти конструкції, універсальності і достатньої точності отримали живильники стрічкового типу [2, 3]. Стрічкові дозатори застосовують для рівномірної видачі з бункерів сипучих матеріалів при невисоких витратах.

Такі дозатори, засновані на поступальному русі робочого органу, найбільшою мірою пристосовані до автоматизації процесу і часто використовуються для одержання багатокomпонентних сумішей. Нажаль, їх

недоліком є обмеження по продуктивності і незадовільна точність дозування.

Шнекові дозатори застосовують для дозування зерна, комбікорму, подрібнених коренеплодів та інших видів кормів. Так, в агрегатах ОКЦ [3] для приготування комбікормів всі витратні бункери (зернові і борошняні) обладнані дозуючими шнеками, привід яких здійснюється від мотор-редукторів через храповий механізм, що дозволяє у встановлених межах регулювати частоту обертання шнека і, як наслідок, витрату.

Великого поширення набули вібраційні дозатори з активатором [2]. До переваг дозаторів вібраційного типу відноситься створення дози протягом малого проміжку часу (до 10 с) у порівнянні з дозувальними пристроями з рухомими робочими органами, так як у них зупинка руху потоку матеріалу відбувається лише через кілька секунд після припинення руху робочого органу.

Системи автоматичного вагового дозування.

Вагові дозатори дозволяють з малою похибкою складати рецепти сумішей і тому застосування їх обов'язкове в лініях приготування преміксів, білково-вітамінних добавок і комбікормів підвищеної якості з введенням компонентів, що складають менше 3% суміші [4]. Застосування вагових дозаторів у комбікормовій промисловості, як правило, поєднується з порційним змішуванням компонентів і автоматизацією управління лініями.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Komar A. Definition of priority tasks for agricultural development. *Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research»*. Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.
2. Boltianskyi B., Dereza S., Grigorenko S., Syrotyuk S., Jakubowski T. The Process of Operation of a Mobile Straw Spreading Unit with a Rotating Finger Body-Experimental Research. *Processes*, 2021, 9 (7), 1144
3. Скляр Р.В. *Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник* / Р.В. Скляр та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.
4. Скляр О.Г. [Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції](#). Посібник-практикум / О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Н.І. Болтянська. Мелітополь: Люкс, 2019. 303с.



УДК 631.363

НЕРІВНОМІРНЕ ЗНОШУВАННЯ СТІНОК БУНКЕРА КОРМОПРИГОТУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ

Хмельовський В. С., докт. техн. наук, проф., **Мартинюк В. В.**, магістр
Національний університет біоресурсів і природокористування України
ел. пошта: khmelovskyi@nubip.edu.ua,

Вступ. Сучасні тваринницькі ферми – це високо механізовані підприємства, в яких налагоджене ритмічне виробництво продукції тваринництва. Одним із завдань таких підприємств є зниження собівартості тваринницької продукції. Найбільшу частку в собівартості продукції, виробленої на тваринницьких підприємствах, займають машини та обладнання, задіяні у технологічних процесах. Нині, промисловість виробляє велику кількість машин і обладнання, що дозволяють механізувати майже усі трудомісткі процеси в тваринництві. Висока насиченість тваринницьких ферм технологічним обладнанням ставить перед їх робітниками важливу задачу – щоденне його використання. Прості машин на фермах – це не тільки прямі збитки від витрат на їх придбання, а й збитки від зниження продуктивності праці і продуктивності тварин.

Для приготування та роздавання кормів, на фермах великої рогатої худоби, за останні 20 років широкого розповсюдження набули мобільні комбіновані кормоприготувальні агрегати. Аналіз стану вузлів комбінованих кормоприготувальних агрегатів свідчить про те, що агрегати, які щоденно використовувались для приготування кормової суміші, мають спрацювання ножів, шнека та бокових (горизонтальних) стінок бункера біля нижньої основи рис. 1.

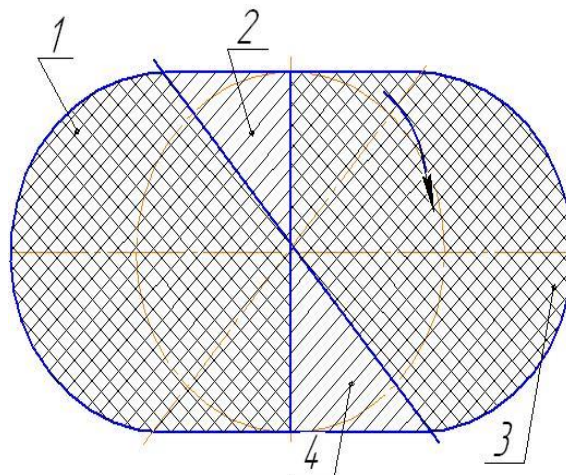


Рисунок 1 – Спрацювання бокової (вертикальної) стінки бункера

Мета роботи. У тезисах пропонується розглянути причини спрацювання ножів та бокових (горизонтальних) стінок бункера.

Матеріали і методи. Процеси, які відбуваються у кормоприготувальному агрегаті надзвичайно складні. Оскільки МККПА здійснює перетворення кормових компонентів різних за своїми фізико-механічними властивостями у кормову суміш, відповідно повинні бути враховані усі можливі варіанти властивостей, які будуть впливати на якісні показники останньої.

В процесі приготування кормової суміші, бункер мобільного комбінованого кормоприготувального агрегату поділяється на чотири основних зони: [1] дві подрібнення та дві змішування (рис. 2). Подрібнення кормових компонентів відбувається безпідпірно, при переході кормових компонентів із зони змішування в зону подрібнення.



1, 3 – зони змішування, 2, 4 – зони подрібнення

Рисунок 2 – Зони бункера МККПА

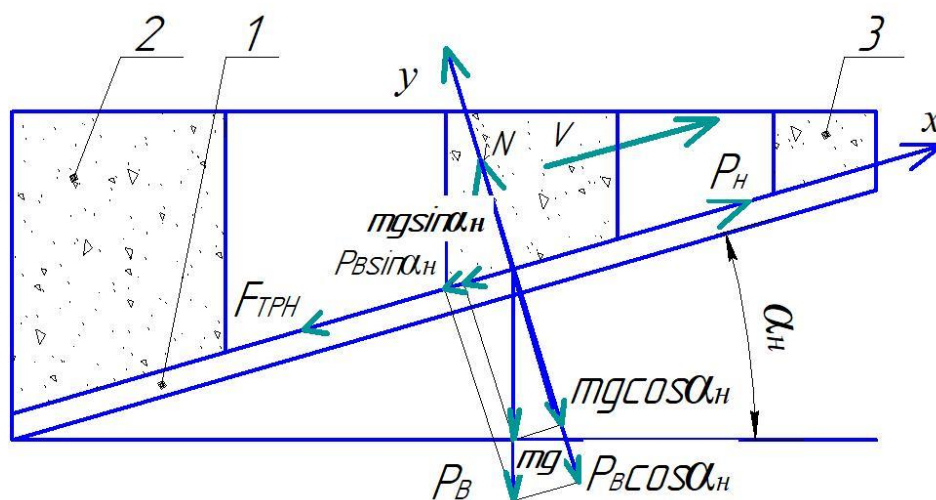
Застосований в конструкції ніж працює без протирізу, по боковій поверхні (тобто без горловини за подобою з соломосилосорізкою), а процес різання відбувається шляхом забезпечення фіксації матеріалу між ножем і стінкою бункера, і таким чином, створюються умови, необхідні для початку руйнування волокон, тобто, перерізання кормового матеріалу. В місцях притискання ножами кормових компонентів до стінки бункера відбувається найбільше спрацювання останніх.

Принцип роботи МККПА передбачає почергове завантаження кормових компонентів - дає можливість (при переїзді від одного сховища кормів до іншого) частково подрібнювати та змішувати кормові компоненти

між собою. Для ефективного змішування та подрібнення в бункері МККПА відбувається зсування шарів корму та забезпечується турбулентний рух матеріалу. Виконання складного руху кормових компонентів, в середині бункера МККПА, з мінімальними затратами енергетичних ресурсів та дотриманням якісних показників кормової суміші, може забезпечити лише шнек з вертикальним розміщенням валу. Вертикально розміщений гвинтовий транспортер із змінним діаметром, має форму наближену до спіралі Архімеда.

Результати та обговорення. Середні значення питомого опору різання кормових компонентів коливаються в межах 5,7...12,0 кН/м [2]. Сила різання залежить від фізико-механічних властивостей (f, σ_p) перероблюваного матеріалу, гостроти δ леза, кута встановлення α_n і активної довжини l ножа, що безпосередньо здійснює процес перерізання. Керувати силою різання можна вибором кута встановлення α_n та кута загострення α_l (гостротою леза) ножа.

Розглядаючи положення [3], з яким встановлено ніж на гвинтовій поверхні шнеку, нами виявлено додаткове зусилля P_e , яке виникає внаслідок того, що перерізаний корм рухається по поверхні ножа. Величина P_e буде зростати від початку до кінця ножа (рис. 3). Зростання сили P_e зумовлене сталим кутом встановлення ножа, який приведе до поступового ущільнення корму, а отже, до збільшення об'ємної маси корму та збільшення спрацювання поверхні ножа.



1 – ніж; 2 – початкова щільність корму; 3 – кінцева щільність корму;
 α_n – кут встановлення ножа

Рисунок 3 – Визначення сил опору при переміщенні кормового матеріалу по ножі

Рух кормових компонентів по поверхні ножа, встановленого під кутом, який описує кут гвинтової навивки шнека, створює умови спрацювання поверхні ножа. Також, розміщення ножа під кутом приводить до створення максимального зусилля при перерізанні кормових компонентів у нижній частині бункера. Враховуючи те, що в бункері відбувається безпідпирне різання, створене зусилля на перерізання приводить до спрацювання стінок бункера рис. 1.

Висновки. Розміщувати ножі на шнеку необхідно паралельно до нижньої основи бункера, таке рішення забезпечить менше зусилля на поверхню ножа та дозволить знизити енергомісткість на перерізання кормових матеріалів у нижній частині бункера.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Хмельовський В. С. Обґрунтування параметрів бункера кормоприготувального агрегата. *Техніка і технології АПК*. 2013. № 6. С. 13 - 15.

2. Бурмистрова М. Ф., Клемм Н. В. Физико-механические свойства сельскохозяйственных растений Москва : Сельхозгиз, 1956. 343 с.

3. Хмельовський В. С. Вплив дизайну на вибір засобів для приготування і роздавання кормів на фермах ВРХ. Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування: *XIII Всеукраїнська конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів*, м. Київ, 2013 року: тези доповіді. К., 2013. С. 98–99.



УДК 631.3:636

ТВАРИННИЦЬКА ФЕРМА КРУГЛОЇ ФОРМИ

Хмельовський В.С., д.т.н., проф., **Ребенко В.І.**, к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України
khmelovskyi@nubip.edu.ua, rebenko@nubip.edu.ua

Відомі ферми різної форми, але всі вони мають зоогігієнічні, технологічні й експлуатаційні недоліки. Для спрощення експлуатації ферми,

можливості дотримання в ній зоогігієнічних, фізіологічних і технологічних норм і вимог утримання тварин пропонується ферма круглої форми.

У такій фермі кільцева годівниця постачена вивантажувальним лотком, парою корморозподілюючих стрічкових транспортерів, що мають приводні вали з конічними шестірнями, за допомогою яких вони кінематично зв'язані між собою, і люком із щітками для очищення транспортерів. причому один транспортер розміщений на одній з бічних стінок годівниці. Сектори корівника постачені поїлками, дугоподібними жолобковими годівницями й механізмом завантаження в них корму й радіальними каналізаційними лотками, з'єднаними з кільцевим гнойовим каналом. Кожний сектор вигульного майданчика постачений сигнальним пристосуванням для спонукання корів до переміщення їх на доїльний майданчик.

Ферма розділена на радіальні сектори, частина з яких призначені для випасання тварин, для прогулянки молодняка, для під'їзної дороги й транспортування молока, під гараж, майстерні, котельню, градирню й склади, під фуражний двір.

Корівник круглої форми має світловий піднесений виступ у центрі. Усередині будівля розділена перегородками на радіальні сектори для утримання дорослих тварин, молодняка, розміщення молочної продукції, машинного відділення й кормоцеху.

Доїльний майданчик розташований у центрі будівлі й ферми і з'єднана з усіма секторами за допомогою хвіртток. Кормороздавання здійснюється через підвісні монорейкові шляхи підвісними електромагнітними кормороздавачами в годівниці, розташовані в секторах. Видалення гною проходить самосплавом через додаткові лотки, підведені до радіальних лотків, які виходять назовні будинки в гнойову кільцеву траншею.

Крім цього, у кормовий жолоб доїльного блоку вмонтований пристрій для роздачі корму й очищення стрічок, яке складається з мотор-редукторів, що обертають через шестірні вертикальні вали й через конічні шестірні горизонтальні вали.

Вертикальний і горизонтальний вали мають зірочки, які входять у зачеплення з ланцюгами, прикріпленими до вертикальної кільцевої й горизонтальної сегментної стрічок.

Жолоб обладнаний люком, шарнірами й дверцятами, до яких прикріплені щітки для очищення горизонтальної сегментної й вертикальної кільцевої стрічок від залишків корму.

Горизонтальна сегментна стрічка виконана із сегментів.

Ферма працює в такий спосіб.

Корми з кормоцеху подаються прямолінійним стрічковим транспортером у жолоб на горизонтальну сегментну стрічку. При включенні мотор-редукторів обертальний момент передається через циліндричні шестірні вертикальним валам і через конічні шестірні горизонтальним валам. Зірочки валів приводять у рух ланцюг зі стрічками й корм по колу подається тваринам. При закінченні годівлі відкривається двері люка й щітки зчищають залишки корму в люк.

Робота на фермі здійснюється в такий спосіб.

Перед початком доїння з кормоцеху транспортером подають концентровані й соковиті корми в доїльний блок і впускають через хвіртку тварин одного із секторів. Після доїння тварин випускають у їхній сектор, де вони поїдають грубі корми, п'ють воду або йдуть на пасовище.

У секторах для вигульних майданчиків додатково в літню пору може подаватися зелена маса за допомогою пересувних годівниць. У такий спосіб проходить годівлю, поїння й доїння тварин усіх секторів, тільки за графіком і з різною кратністю залежно від їхньої продуктивності, часу лактації й тільності.

По попередніх розрахунках при всіх рівних умовах витрати на будівництво комплексу за рахунок компактності будівель і збалансованих випасів зменшуються в 2 рази, а продуктивність праці внаслідок механізації, технологічного взаємозв'язку й потоковості процесів, а також зменшення обслуговуючого персоналу збільшується в 3 рази. Надої зростають на 20%.



УДК 631.348:629.734.7

РЕЖИМИ РОБОТИ AGRAS T16 У КОРМОВИРОБНИЦТВІ

Холодюк О.В., канд. техн. наук, ст. викладач
Вінницький національний аграрний університет
holodyk@vsau.vin.ua

Інтенсивне кормовиробництво – це вирощування кормових культур та їх заготівля при мінімальних затратах енергетичних і трудових ресурсів, максимальному виході продукції за одиницю часу і на одиницю площі.

Нині, інноваційним рішенням ресурсо- та енергозбереження у технологіях вирощування кормових культур, таких як: конюшина, люцерна, кукурудза та інші, є використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Вони дозволяють збирати інформацію про поле, складати ортофотоплан поля, здійснювати моніторинг посівів та його стан на різних етапах розвитку рослин, виконувати картографію, відстежувати нормалізований вегетаційний індекс (NDVI), обприскувати засобами захисту рослин для боротьби зі шкідниками та хворобами.

Способи боротьби з хворобами і шкідниками на кормовій площі порівняно з посівами зернових і технічних культур мають менше значення, оскільки рослини збирають у вигляді зеленої маси. Проблеми захисту рослин від шкідників і хвороб стосуються переважно кормових коренеплодів, насамперед кормових буряків, меншою мірою - кукурудзи та сорго на силосі більшою - зерно кормових культур. Але, тим не менше, використання БПЛА у кормовиробництві є допоміжним чинником, а деяких умовах – альтернативою щодо захисту кормових рослин від шкідників і хвороб чи біологічного способу захисту рослин – внесення трихограми.

Нині, одним із використовуваних безпілотних літальних апаратів є гексакоптер Agras T16 від компанії DJI. Безпілотник дозволяє ефективно обприскувати культури завдяки потужному програмному забезпеченню, системі штучного інтелекту та плануванню 3D-операцій. Серед основних характеристик дрона можна відзначити наступні: місткість бака дрона становить 16 л; діаметр розпилення збільшений до 6,5 м; система розпилення оснащена 4-ма насосами і 8 форсунками з максимальною швидкістю розпилення 4,8 л/хв (min. 1,28 л/хв) [1].

Зарядний пристрій Agras T16 потужністю 2,6 кВт дозволяє одночасно заряджати 4 акумулятори. Одну батарею можна зарядити за 20 хвилин завдяки спеціальній опції швидкої зарядки. Ємність акумулятора Intelligent Flight Battery становить 17500 мАг, а високовольтна система 14S знижує енергоспоживання. Без корисного навантаження дрона заряду акумулятора вистачає на 25 хв., а з навантаженням в 16 л близько 10...12 хв. Передбачена кількість зарядів акумуляторів 400 циклів [2].

При догляді, наприклад, кукурудзи на зелений корм чи зерно кормових культур при боротьби із стебловим метеликом, зернової молі і т.п. дрон Agras T16 може виконувати наступні режими експлуатації:

- "Manual Operation" (ручне керування);
- "Manual Plus" (ручне керування плюс);

- "A-B Route Operation" (визначення кінцевих точок маршруту);
- "Route Operation" (визначення маршруту).

Розглянемо ці режими експлуатації більш детально.

Ручний режим роботи "Manual Operation" [2] вибирають торкнувшись на сенсорному екрані пульта керування DJI MG2 значок "M" (рис. 1). У цьому режимі можна керувати всіма рухами дрона, вносити робочу рідину на ділянці, використовуючи пульт дистанційного керування та регулювати швидкість розпилення. Ручний режим роботи ідеально підходить для невеликих ділянок.



Рисунок 1 – Відображення режимів роботи на пульті дистанційного керування Agras T16

Режим роботи "Manual Plus" (рис. 1) підходить для робочих зон неправильної форми. Основною відмінністю даного режиму від "Manual Operation" є те, що дрон розпилює робочу рідину при русі його вперед чи назад, або по діагоналі за вказаним напрямком (при польоті вбік – не розпилює), а всі інші рухи можна контролювати вручну. У цьому режимі максимальна швидкість польоту дрона становить 7 м/с (настроюється в DJI MG2). За оптимальних умов роботи радіолокаційний модуль підтримує дистанцію розпилення між дронами та рослинністю, якщо увімкнена функція стабілізації висоти.

У процесі роботи міжрядковий інтервал (рис. 2) не регулюється, а дотримується попередньо налаштованого значення. Щоб його налаштувати необхідно перемикнутись у ручний режим роботи "Manual Operation", а потім повернутись до режиму роботи "Manual Plus". Встановлена норма

розпилення регулюється автоматично відповідно до швидкості польоту дрона.

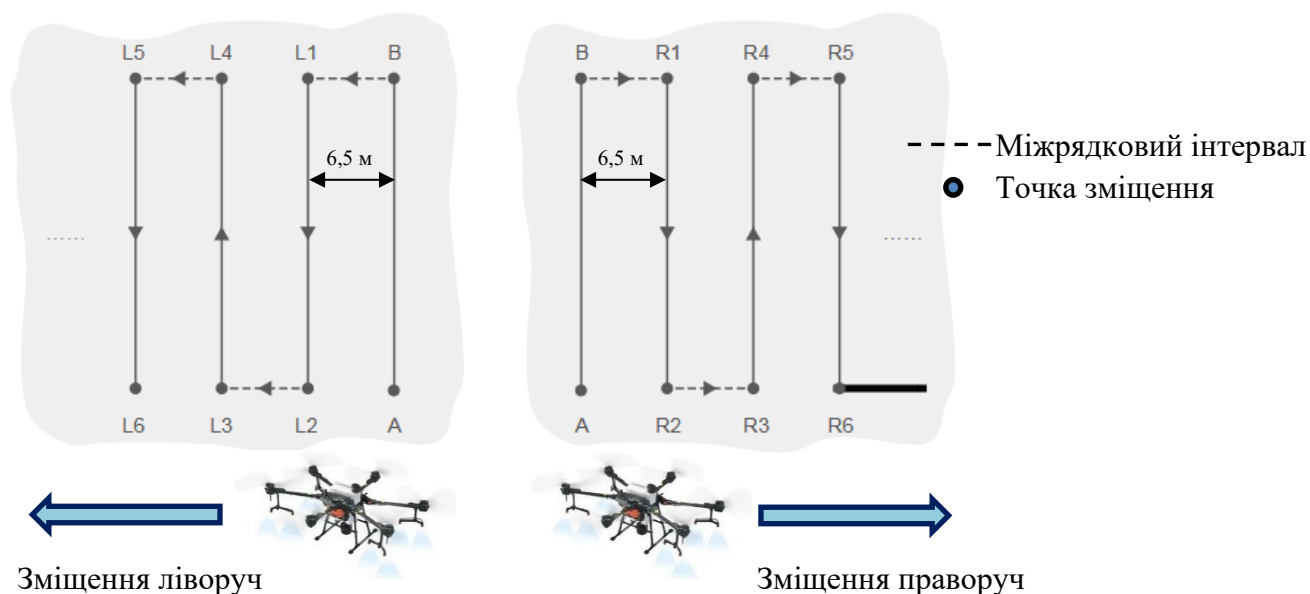


Рисунок 2 – Способи польоту Agras T16 у режимі роботи "Manual Plus"

У режимі експлуатації маршруту "A-B Route Operation" (рис. 1) дрон літає за заздалегідь спланованим маршрутом. У цьому режимі доступні відновлення роботи, захист даних, стабілізація висоти, уникнення перешкод та функції автоматичного обходу модуля радіолокації. Даний режим дозволяє оператору встановлювати ширину захвату (інтервал між лініями), швидкість польоту та інші параметри. Режим роботи "A-B Route Operation" рекомендований для обприскування великих прямокутних ділянок.

Режим роботи "Route Operation" (визначення маршруту) можна використати після встановлення контурів робочої ділянки (полігон) та перешкод, якщо такі є. Для створення маршруту польоту оператор використовує вбудовану інтелектуальну систему планування операцій DJI MG2. Запланований маршрут польоту (місію) можна задати у будь-який момент по потребі, попередньо його зберігши у карту пам'яті пульта керування чи хмару. При активації місії дрон Agras T16 розпочинає обприскувати заплановану ділянку автоматично із дотриманням запланованого маршруту польоту. Відновлення роботи, стабілізація висоти, уникнення перешкод та автоматичний байпас радіолокаційного модуля доступні в режимі роботи маршруту "Route Operation". Режим роботи маршруту рекомендовано використовувати для великих ділянок розпилення.

Отже, дрон Agras T16 створений для різних потреб і здатен працювати у різних режимах польоту для обробки плоских і горбистих поверхонь, а також для обробки садів. Розглянуті режими експлуатації дрона: "Manual Operation", "Manual Plus"; "A-B Route Operation" та "Route Operation" дозволяють ефективно обробляти невеликі ділянки, робочі зони неправильної форми, обприскувати великі прямокутні ділянки і здійснювати смуговий обробіток кормових культур.

Таким чином, використання БПЛА, зокрема Agras T16, створюють передумови зменшення витрат палива, підвищення урожайності культур та рівня еколого-гігієнічної безпеки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Офіційний сайт Drone.UA. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://store.drone.ua/drones/> (дата звернення 04.10.2021).
2. User Manual Agras T16. [Electronic resource]. - Retrieved from: http://dl.djicdn.com/downloads/t16/20191009/Agras_T16_User_Manual_v1.0_EN.pdf (дата звернення 04.10.2021).



Наукове видання

Матеріали X-ї Міжнародної науково-технічної конференції
«Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»

4-23 жовтня 2021 року

Відповідальні за видання:

В.І. Ребенко, доцент кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України,

В.Ф. Кузьменко, завідувач відділу біотехнічних систем у тваринництві та заготівлі кормів ННЦ «ІМЕСГ»

Технічний редактор – *О.В. Пономаренко* (ННЦ «ІМЕСГ»)

Інтернет-редактор – *В.І. Ребенко* (НУБіП України)

Підготовка до видання:

відділ біотехнічних систем у тваринництві

та заготівлі кормів ННЦ «ІМЕСГ»;

механіко-технологічний факультет НУБіП України