

УДК 664.710.5

М.Л. Лисиченко, В.В. Гузенко

*Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка***РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ЛІНІЇ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ГРУБИХ КОРМІВ В ТВАРИННИЦТВІ**

Мета роботи - Обґрунтування оптимальних зоотехнічних вимог до структур потокових ліній і параметрів робочих органів для переробки грубих кормів на тваринницьких фермах промислового типу, що забезпечують необхідну якість, при зниженні наведених енерговитрат.

Ключові слова: *грубі корма, кормоцех, кормосуміш, подрібнювач, потокова лінія, електропривод, навантаження, енергоефективність.*

Постановка проблеми. Як відомо, на сьогоднішній день, зоотехнічною наукою і практикою передових господарств встановлюються все більші вимоги до енергоефективності технологічних ліній, призначених для приготування кормових сумішей, що включають грубі корми в розсипному і гранульованому видах. Від якості заготівлі та переробки цих кормів на переробних лініях, які за оцінними критеріями працюють по енергоефективним режимам, істотно залежить продуктивність тварин [1, 2].

Досвід експлуатації існуючих кормоцехів на тваринницьких фермах і комплексах показав, що фактична продуктивність ліній переробки грубих кормів значно нижче проектної, якість обробки цих кормів через недосконалість робочих органів машин у багатьох випадках не відповідає зоотехнічним вимогам, а технологічна надійність процесів подрібнення і змішування низька. В результаті цього не витримується заданий режим годування, що негативно впливає на продуктивність тварин [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як відомо, значення грубих кормів у харчуванні різних сільськогосподарських тварин неоднакове. У роботах Кондирева В.Є., Сінешкова О.Д., Дмитриченко А.П. показана ефективність подрібнення грубостебельного, малопоживного сіна, після чого воно краще поїдається тваринами [4,5].

У перерахованих роботах приділяється увага великій різноманітності схем і раціонів обробки грубих кормів, таких як: 1) здрібнення - дозування - змішування з іншими компонентами; 2) здрібнення - дозування - запарювання - змішування; 3) здрібнення - дозування - біологічна або хімічна обробка – змішування [6].

Так, Інститут тваринництва Національної академії аграрних наук України на підставі проведених досліджень рекомендує наступний склад розсипних кормосумішей для різних статевовікових груп тварин: силосу - 40 ... 60 %,

соломи - 10 ... 20%, сіна - 20 ... 30 % , концентратів - 10 ... 16%. А розміри різання (мм) подрібненого сіна та соломи повинні бути в межах: для великої рогатої худоби - 40 ... 50, для коней - 30 ... 40, для овець – 20 ... 30. Розмір часток трав'яний і сінної муки для свиней і птиці повинен бути рівний 1 ... 2 мм.

Невирішені проблеми. З аналізу досліджень, присвячених вивченню механізованих процесів в кормоприготуванні, встановлено, що питанням комплексного дослідження процесів підготовки до згодовування сіном, соломою не приділялося належної уваги. З цієї причини не вирішувалися проблеми підвищення ефективності функціонування потокових технологічних ліній для переробки грубих кормів. Тому цей напрям є актуальним.

Основний матеріал. Завдяки застосування аналізу програмних рішень проаналізовані найбільш поширені електроприводи подрібнювачів "Волгарь-5", ИГК-30Б, ИРТ-165, ИРТ-Ф-80, подрібнювач-змішувач ИСК-3А, агрегат АПК-10А, лінія ЛИС-10, кормодробарка КДУ-2-1 "Українка", дробарка ДБУ-Ф-20 [1,2].

На розробленій енергоефективній технологічній лінії (рис.1) рекомендується для подрібнення скирдовану солому завантажувати фуражиром (ФН-12, ФН-1,4, ПСК-5, ПЗ-0,3) в транспортні засоби. Крім того, для подрібнення соломи вологістю 17% застосовують дробарки ИГК-30Б, КДУ-2М, ИБК-3, ИРТ-165, а для соломи підвищеної вологості - подрібнювачі безрешітної дії ДКВ-3А, ИРМА-15, ДИС-1М.

Потокова лінія представлена у вигляді сукупності взаємопов'язаних технологічними потоками апаратів, які розглянуті як технологічні оператори, що перетворюють фізичні параметри вхідних потоків у фізичні параметри вихідних потоків. Проаналізовано процес якісного і кількісного перетворення потоку грубого корму в основних ланках потокової лінії: дозаторах, сепараторах, подрібнювачах і змішувачах.

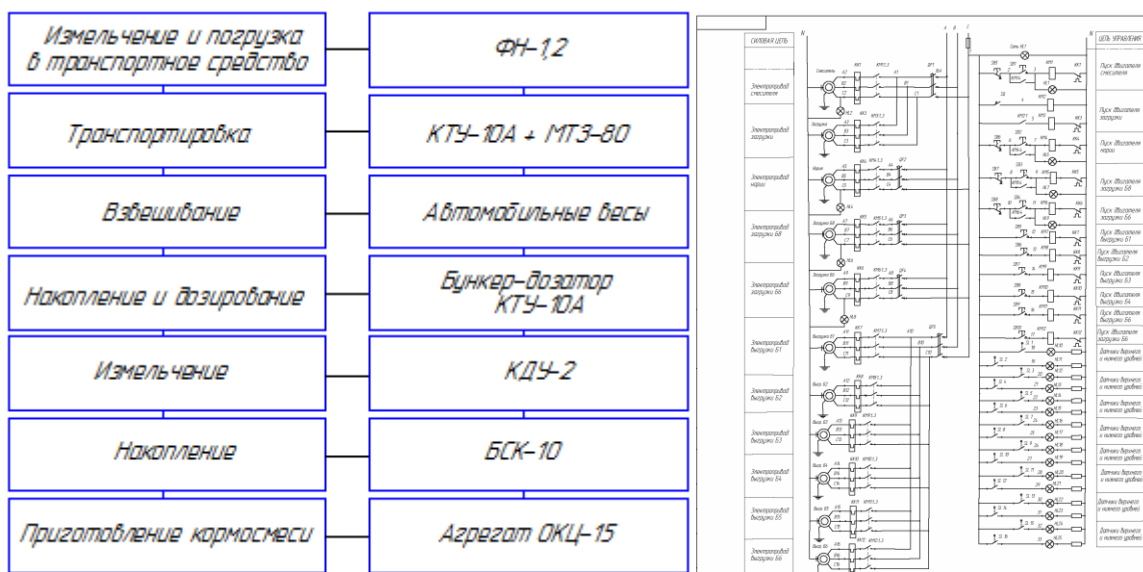


Рис. 1. – Конструктивно-технологічна та електрична схема переробки енергоефективної технологічної лінії приготування грубих кормів.

З метою використання стрижнів кукурудзи для згодовування тваринам окремо була розроблена дробарка кукурудзяних качанів ДКВ. В результаті цього розроблена методика розрахунку параметрів дозуючих пристроїв у спеціалізованій програмі розрахунку у пакеті Visual Basic.

В результаті досліджень показано, що при живленні від трифазної мережі для асинхронного двигуна необхідно використати схеми підключення яка реалізована на основі алгоритмічної комутації. А для випробування вказаних систем електроприводу у лабораторії кафедри АЕМС (ХНТУСГ) при постійному моменті інерції системи електроприводу J_0 можна імітувати змінення як механічного навантаження, так і моменту інерції у відповідності з особливостями технологічної установки, забезпечуючи певний обертальний момент M_{cl} з боку навантажувальної електричної машини для переробки кормосумішей. Саме з метою автоматизації, на підставі алгоритмів розроблена спеціалізована програма розрахунку. У головному меню задавшись вихідними даними можна отримати параметри. Завдяки цим параметрам отримали енергоефективні розрахунки для проектування технологічного процесу для переробки кормів.

Продуктивність енергоефективної технологічної лінії приготування грубих кормів в досліджуваному об'єкті визначаємо за формулою:

$$W_l = P_{cl} / t_l, \text{ кг/г}, \quad (1)$$

де P_{cl} - сумарна кількість кормів, яке оброблюється, кг;

t_l - тривалість операції по приготуванню готової продукції, г.

Витрати енергії на подрібнення кормів рівні:

$$A_{изм} = c_1 \cdot \lg \lambda^3 + c_2 \cdot (\lambda - 1) = 22520 \text{ Вт} \quad (2)$$

де λ – ступінь подрібнення, що представляє собою відношення середніх розмірів D шматків вихідного матеріалу до середнього розміру часток продуктів подрібнення.

Робота ротора дробарки подібна роботі вентилятора. Однак разом з повітрям в дробарці рухається матеріал, який буде витратити додаткову енергію. З урахуванням цього необхідно врахувати потужність на циркуляцію, Вт, яка дорівнює:

$$N_{ц} = k_v \cdot (1 + k_{ц} \cdot M_{ц}) \cdot V_m^2, \quad (3)$$

де k_v – дослідний коефіцієнт, який враховує конструкцію та режим роботи вентилятора;

$k_{ц}$ – кратність циркуляції матеріалу;

$M_{ц}$ – коефіцієнт концентрації матеріалу, кг/кг;

V_m – окружна швидкість по кінцях молотків, м/с.

Встановлено, що подрібнювачі грубих кормів закритого типу і двухвальні змішувачі безперервної дії є статично інерційними і енергоефективними ланками і характеризуються значною згладжуючою здатністю. Подрібнювачі відкритого типу є статично безінерційними ланками і практично не згладжують вхідні потоки, тому при використанні в прямоточних лініях таких пристроїв їх необхідно комплектувати зі змішувачами, що характеризуються високою згладжуючою здатністю.

Висновки. Сучасний підхід до постійного вдосконалення енергетичних технологій враховує в собі постійне дослідження всіх ланок системи з використанням програмного забезпечення. А це в свою чергу дає: високу продуктивність; можливість регулювання продуктивності та якості подрібнення;

мінімальні енерговитрати; оптимальні техніко-економічні показники.

Література

1. Гузенко В.В. Аналіз пристроїв для переробки кормосумішей грубих кормів та оцінка їх використання в однофазній мережі при векторно-алгоритмічній комутації / В.В. Гузенко. // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім.П.Василенка. "Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України".-Х.: ХНТУСГ, 2014. -Випуск 153.-с.142-143.
2. Коба В.Г. Механізація і технологія виробництва продукції животноводства / В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич // М.: Колос, 1999. – 128 с.
3. Агеев П.Е. Эксплуатация технического оборудования ферм и комплексов / П.Е. Агеев, В.И. Квашенников и др.; под ред. С.В. Мельникова // – 2-е изд. Перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1986 – 101-120
4. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А.Богданов // - М.: Агропромиздат, 1990. – 124-151 с.
5. Завражнов А.И. Механизация приготовления и хранения кормов./ А.И. Завражнов, Д.И. Николаев // – М.: Агропромиздат, 1990. – 51-60 с.
6. Кукта Т.М. Машины и оборудование для приготовления кормов./ Т.М. Кукта // – М.: Агропромиздат, 1987. – 104-116 с.

References

1. Guzenko, V. V. Analysis of the device for processing fodder roughage and evaluation of their use in network for vector-algorithmic switching / V. V. Guzenko. // Bulletin of Kharkiv

- Petro Vasylenko National Technical University of agriculture. "Problems of energy efficiency in the agricultural sector of Ukraine".-Kh.: KNTUA, 2014. Edition 153. p.142-143.
2. Koba V. G. Mechanization and technology of production of livestock products / V.G Koba, N. V. Braginets, D. N. Murusidze, V.F. Nekrashevich. // М.: Колос, 1999. – 128 p.
 3. P.E. Ageev. The Operation of technical equipment of farms and complexes / P. E. Ageev, V. I. Kvashennikov, etc.; under the editorship of S. V. Melnikova // – 2-e Izd.-M.: Agroprom., 1986 – p.101-120
 4. Bogdanov G. A. Feeding of farm animals / G. A. Bogdanov // - М: Agroprom, 1990. – p. 124-151
 5. Savrasov A. I. Mechanization of preparation and storage of feeds./ A. I. Savrasov, D. I. Nikolayev // – М.: Agroprom, 1990. – p. 51-60
 6. Kuchta T. M. Machinery and equipment for fodder./ Т. М. Kuchta // – М.: Agroprom, 1987. – p. 104-116

Автор: Лисиченко Микола Леонідович

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка,
д-р техн. наук, професор.
E-mail – hnagh@inbox.ru

Автор: Гузенко Віталій Вікторович

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка,
аспірант кафедри Автоматизованих електромеханічних систем (АЕМС).
E-mail – hnagh@inbox.ru

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ ЛИНИИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ГРУБЫХ КОРМОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Н.Л. Лисиченко, д.т.н., проф.; В.В. Гузенко

Цель работы - Обоснование оптимальных зоотехнических требований к структурам поточных линий и параметрам рабочих органов для переработки грубых кормов на животноводческих фермах промышленного типа, обеспечивающих требуемое качество, при снижении приведенных энергозатрат

Ключевые слова: грубые корма, кормоцех, кормосмесь, измельчитель, поточная линия, электропривод, нагрузка, энергоэффективность.

THE COMPENSATION OF REACTIVE POWER OF THYRISTOR ELECTRIC DRIVE OF DIRECT CURRENT

Dr. Techn. Sc., Prof. N.L. Lysychenko; V.V. Guzenko

Purpose of work – to develop energy-efficient production line for processing of fodder and justification of optimal zootechnical requirements for production lines and the structural parameters of the working bodies in the processing of roughage for livestock farms of industrial type, providing the required quality, while reducing energy costs. This paper analyzes the devices involved in the processing technology and conducted calculation power equipment makes it easier to control the productivity. A method for calculating the parameters of the devices in the specialized program in Visual Basic package, which allows you to control the loss of electricity. The problem of improving the efficiency and quality of the products obtained with the use of modern control technology for electric motors.

Keywords: roughage, feed, forage, chopper, production line, electric drive, load, energy efficiency.