

## АНАЛІЗ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ КОРМОСУМІШЕЙ ГРУБИХ КОРМІВ ТА ОЦІНКА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ОДНОФАЗНІЙ МЕРЕЖІ ПРИ ВЕКТОРНО-АЛГОРИТМІЧНІЙ КОМУТАЦІЇ

Гузенко В. В.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка*

*На основі аналізу режимів роботи механізмів для переробки грубих кормів сформульовані вимоги щодо їх електропривода при підключенні до однофазної мережі при векторно-алгоритмічній комутації статорних обмоток в умовах роботи на фермерських та індивідуальних сільськогосподарських підприємствах.*

**Постановка проблеми.** Сучасна технологія виробництва високоякісних кормів характеризуються широким спектром застосування машин і механізмів, що відрізняються видами і параметрами руху виконавчого органу, режимами і умовами роботи, приводними характеристиками [1]. Як показує аналіз, за рахунок того що у сучасних умовах одним із пріоритетних та перспективних напрямків є розвиток саме фермерських та індивідуальних господарств, які займаються тваринництвом, вони повинні зайняти надійну ланку в забезпеченні продукцією не тільки міста але й окремих регіонів держави.

Так, у великих спеціалізованих господарствах, як показує практика, та на фермах ефективніше використовуються машини, спрощуються організація годівлі та утримання тварин різних виробничих груп, підвищується продуктивність праці. Це становиться можливим за рахунок того, що сучасний стан розвитку будь-якого виробництва характеризується все більшим використанням трифазних асинхронних двигунів (АД) [2]. А от у індивідуальних та фермерських господарств, які часто розміщуються на території садиби інколи виникає проблема із трифазною мережею, а для забезпечення необхідної ефективності господарювання треба підвищувати якість годування завдяки приготуванню кормосумішей з використанням біодобавок та мінеральних домішок [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** Як показують дослідження, для годування тварин використовують в основному корми рослинного походження – зерно, соломку, трави, коренебульбоплоди, а також відходи харчової промисловості, кормові жири, мінеральні, вітамінні, білкові та інші добавки. Ефективність використання кормової сировини залежить від способів їх обробки та від використання тих чи інших пристроїв для переробки. [4].

В результаті досліджень вчених на основі статистичних даних сформовані технічні вимоги до електроприводу робочих машин для переробки кормосумішей в тваринництві [4].

У сільській місцевості, особливо на віддалених поселеннях електропостачання окремих споживачів часто здійснюється за допомогою однофазної лінії електропередач. У зв'язку з цим, у разі використання асинхронних трифазних двигунів, виникають проблеми вибору найбільш раціональної схеми запуску і роботи асинхронного електродвигуна від однофазної мережі [5].

В даний час найбільшого поширення набув конденсаторний запуск трифазного електродвигуна від

однофазної мережі [5]. Однак, як відомо, даний спосіб запуску і роботи трифазного електродвигуна від однофазної мережі має ряд істотних недоліків:

- при роботі електродвигуна вхолосту по обмотці, яка живиться через конденсатор, протікає струм на 20-40% більше струму холостого ходу; з цієї причини при роботі двигуна виникають додаткові втрати;
- зменшення потужності, яка розвивається електродвигуном;
- нестабільна робота електроприводу, що використовує даний спосіб живлення внаслідок еліптичності поля статора;
- низька надійність і підвищена вартість зважаючи на наявність у схемі конденсаторів;
- великі габарити зважаючи на необхідність використання в схемі паперових конденсаторів.

Використовуючи пристрій безконденсаторного запуску трифазного електродвигуна від однофазної мережі вище зазначені недоліки можуть бути скасовані.

**Мета статті.** Проаналізувати існуючі пристрої для переробки кормосумішей в тваринництві та провести оцінку ефективності їх використання в однофазній мережі при векторно-алгоритмічній комутації.

**Основні матеріали досліджень.** Для аналізу були відібрані найбільш розповсюджені робочі машини для переробки кормів: ИГК-30Б, ИРТ-165, ИРТ-Ф-80, подрібнювач-змшувач ИСК-3А, агрегат АПК-10А, лінія ЛИС-10, кормодробарка КДУ-2-1 "Українка", дробарка ДБУ-Ф-20.

При живленні від однофазної мережі для запуску, роботи та регулювання швидкості електроприводу вказаних робочих машин використовували схеми різного виду комутації статорних обмоток.

Пристрій безконденсаторного запуску трифазного електродвигуна від однофазної мережі має в собі полупровідниковий ключ, в якості якого використані диністори, які використані зустрічно-паралельно. На основі дослідження розробленого лабораторного зразка пристрою отримані технічні характеристики та параметри електроприводу були застосовані в подальшому теоретичному аналізі ефективності його роботи в однофазному режимі.

Для реалізації задачі по вибору електропривода, поряд з проведенням векторного аналізу на підставі алгоритму розрахунку середнього значення векторів напруги статорних обмоток електродвигуна, розроблена спеціалізована програма розрахунку в середі пакету Visual Basic.

В результаті застосування розробленої програми показано, що при живленні від однофазної мережі для запуску, роботи та регулювання швидкості трифазного асинхронного двигуна необхідно використати схеми підключення до мережі з векторно-алгоритмічною комутацією. Випробування вказаних систем електроприводу у лабораторії кафедри АЕМС (ХНТУСГ) проводилось при постійному моменті інерції системи електроприводу  $J_0$ , при цьому, імітувалось змінення, як механічного навантаження, так і моменту інерції у відповідності з особливостями технологічної установки, забезпечувалось необхідний обертальний момент  $M_{сд}$  з боку навантажувальної електричної машини для переробки кормосуміші.

З метою автоматизації процесу дослідження, на підставі алгоритму розрахунку середнього значення векторів напруг статорів обмоток електродвигуна, розроблена спеціальна програма розрахунку. Так, у головному меню задавши вихідними даними можна отримати параметри на основі яких проводять теоретичний розрахунок характеристик електродвигуна, запуск і робота якого здійснюється від однофазної мережі.

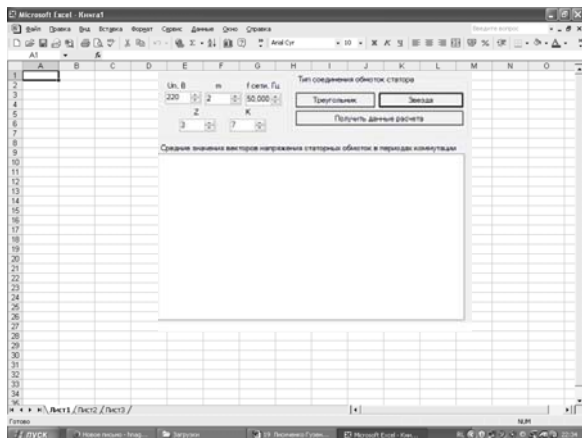


Рисунок 1 – Головне меню програми Visual Basic для розрахунків середнього значення векторів напруги статорних обмоток електродвигуна при їх векторно-алгоритмічній комутації

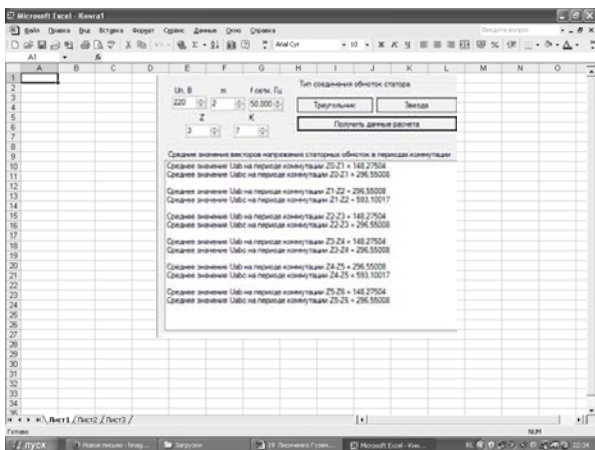


Рисунок 2 – Головне меню програми Visual Basic з розрахунком середнього значення вектору напруги у кожному з проміжків комутації

**Висновки.** В результаті проведених досліджень, можна зробити висновок, що розроблена програма дозволяє розрахувати електропривод та схему підключення для роботи в однофазній мережі на основі застосування векторно-алгоритмічної комутації статорних обмоток, та провести його імітаційні дослідження.

#### Список використаних джерел

1. Венедиктов А. М. Кормление сельскохозяйственных животных. Справочник / [А. М. Венедиктов и др.] – М.: Росагропромиздат, 1988. – 323 с.
2. Гаврилюк І. А. Курс лекцій з електроприводу сільськогосподарських машин, агрегатів та поточкових ліній / І. А. Гаврилюк, Ю. М. Хандола. – Харків: Факт, 2008. – 578 с.
3. Резник Е. И., Добрянцов Н. К. Переработка грубых кормов // Сельский механизатор. - 1983. - №2. – С. 20-22.
4. Белянчиков Н. Н. Механизация животноводства и кормоприготовления / Н. Н. Белянчиков, А. И. Смирнов. - М.: ВО Агропромиздат, 1990. - С. 189-195.
5. Синявский О. Ю. Электропривод і автоматизація / О. Ю. Синявський П. І. Савченко, В. В. Савченко, ін. – К.: Аграр Медіа Груп, 2013. – 586 с.

#### Аннотация

### АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ КОРМОСМЕСЕЙ ГРУБЫХ КОРМОВ И ОЦЕНКА ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ ПРИ ВЕКТОРНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ КОММУТАЦИИ

Гузенко В. В.

*На основе анализа режимов работы механизмов для переработки грубых кормов сформулированы требования к их электроприводам при включении в однофазную сеть при векторно-алгоритмической коммутации статорных обмоток в условиях работы на фермерских и индивидуальных сельскохозяйственных предприятиях.*

#### Abstract

### THE ANALYSIS OF DEVICES FOR PROCESSING FODDER MIXES OF ROUGH FORAGES AND ASSESSMENT OF THEIR USE IN THE SINGLE-PHASE NETWORK AT VECTOR AND ALGORITHMIC SWITCHING

V. Guzenko

*Based on the analysis of modes of mechanisms for roughage formulated requirements of the electric drive when connected to a single-phase network vector-algorithmic switching stator windings in working conditions on farms and individual farms.*