

Таким образом, этот метод может быть адаптирован и реализован как быстрый, недорогой и неразрушающий метод контроля созревания **помидоров** после сбора урожая и классификации томатов по стадиям созревания.

Библиографический список

1. Choi, K. Tomato maturity evaluation using color image analysis / K. Choi, G. Lee, Y. Han, J. Bunn // Transactions of the ASAE 38, 1995. – 171-176.
2. Судник, Ю.А. Способ определения зрелости томатов на основе контроля их индукции флуоресценции хлорофилла / Ю.А. Судник, М.А. Абделхамид // Вестник ФГБОУ ВПО " Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина" – 2020. – №. 1(95). – С. 51-54.
3. Судник, Ю.А. Исследование медленной индукции флуоресценции хлорофилла для разделения плодов томатов по степени их зрелости / Ю.А. Судник, М.А. Абделхамид // Электротехнологии и электрооборудование в АПК-2020. №. 3 (40). С. 109-114.
4. Abdelhamid M.A., Sudnik Y.A., Alshinayyin H.J., & Shaaban F. Chlorophyll fluorescence for classification of tomato fruits by their maturity stage. E3S Web Conf. 2020. №. 193, 01065.
5. Abdelhamid, M.A., Sudnik, Y., Alshinayyin, H.J., & Shaaban, F. (2020). A non-destructive method for monitoring the ripening of tomatoes based on their induction of chlorophyll fluorescence. Journal of Agricultural Engineering. <https://doi.org/10.4081/jae.2020.1098>.

УДК 621.313.333

ПОВЫШЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ РАБОТЫ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

*Сухов Сергей Алексеевич, инженер производственного предприятия
ООО «СовЭлМаш»*

***Аннотация.** В настоящей статье рассмотрен способ повышения надёжности и улучшения эксплуатационных характеристик асинхронных электродвигателей на основе применения смешанных (совмещённых) обмоток.*

***Ключевые слова:** совмещённая обмотка, асинхронный электродвигатель, схема соединения обмоток.*

Мировая промышленность производит ежегодно миллиарды асинхронных электродвигателей. В эксплуатации обмотки последних традиционно соединяют и подключают к электрической сети по схеме

«звезда» (рис. 1, а) или «треугольник» (рис.1, б) [1]. При этом, углы между векторами приложенных к обмоткам напряжений составляют 120 градусов для схемы «звезда» и 60 градусов – для схемы «треугольник».

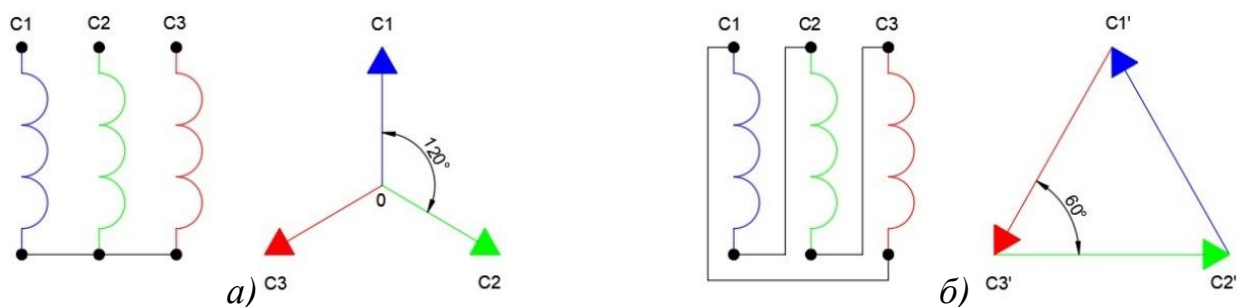


Рис. 1. Схемы соединений обмоток и их векторные диаграммы напряжений при подключении к электрической сети по схеме «звезда» или «треугольник», где $C1, C2, C3$ – начала обмоток; $C1', C2', C3'$ – концы обмоток

Такие схемы соединений и подключений обмоток обладают недостатками: низкий к.п.д. работы электродвигателя при его загрузках, отличных от номинальных при существенных пусковых токах; значительная ступенчатость синусоиды электромагнитного поля в рабочем зазоре электродвигателя.

Согласно [2, 3], снижение векторных углов, приложенных к обмоткам напряжений, например, до 30 градусов, позволяет исключить указанные недостатки. Это возможно путём совместного объединения двух систем обмоток (соединённых по схемам «звезда» и «треугольник»), к которым приложены напряжения, образующие между их векторами углы в 30 градусов.

Так, например, при параллельном соединении систем обмоток «звезда» и «треугольник» (рис. 2, а) можно получить диаграмму с равномерным распределением системы векторов напряжений $U1, U2, U3$ через 30 градусов (рис. 2, б).

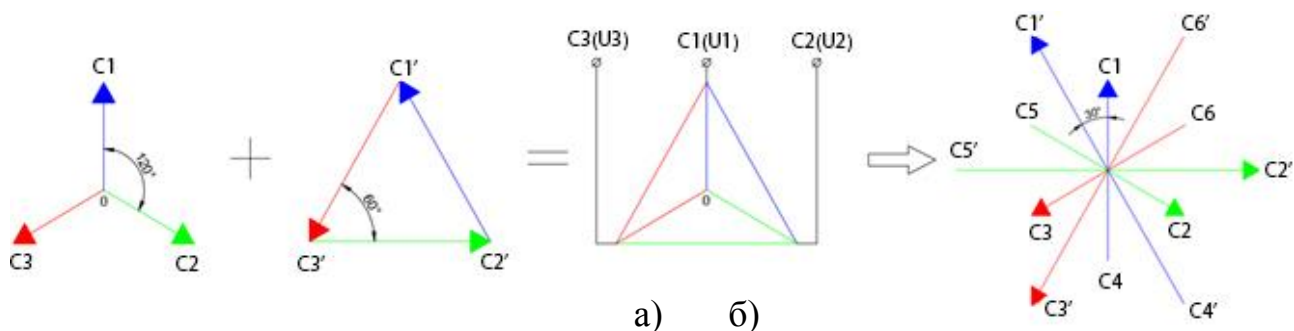


Рис.2. Схемы соединений обмоток и их векторные диаграммы напряжений, где $C4, C5, C6$ – начала обмоток; $C4', C5', C6'$ – концы обмоток

Причём, значение требуемого (реализуемого) сдвига Z_x между обмотками по пазам статора электродвигателя, в зависимости от их числа z и пар полюсов p , имеет вид (1):

$$Z_x = \frac{z \cdot 30}{p \cdot 360} \quad (1)$$

Разработаны математические модели для различных вариантов совместного объединения (совмещения) двух систем обмоток (соединённых по схемам «звезда» и «треугольник»). Реализация таких моделей позволит повысить надёжность и к.п.д. асинхронных электродвигателей при их нагрузках, отличных от номинальных при снижении величин пусковых токов, а также улучшить форму синусоиды электромагнитного поля в рабочем зазоре электродвигателя.

Библиографический список

1. Архипцев, Ю.Ф. Асинхронные электродвигатели / Ю.Ф. Архипцев. - М.: 2012. - 108 с.
2. Дуюнов, Д.А. Совмещённые обмотки электрических машин. Справочник / Д.А. Дуюнов, Е.Д. Дуюнов. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. – 245 с.
3. Лихачев, В.Л. Справочник обмотчика асинхронных электродвигателей / В.Л. Лихачев. - М.: Солон-Пресс, 2010. - 358 с.

УДК 621.631

ЭЛЕКТРООЗОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТЕРИЛИЗАЦИИ РЕАКТОРА-ФЕРМЕНТЕРА

Нормов Дмитрий Александрович, профессор, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Пожидаев Денис Владимирович, младший научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

Аннотация. Разработан технологический процесс электроозонной стерилизации реакторов-ферментеров. По результатам экспериментальных исследований были определены параметры работы электроозонатора.

Ключевые слова: биореактор, озон, стерилизация, однородность смеси.

Используя наработки в области применения озоновоздушных смесей, нами было предложено внедрить в технологический процесс культивирования бактерий в биореакторах, генератор озона (рис. 1) [1]. Это