

2. Weight analysis and experimental study on influencing factors of high-voltage electro-pulse boring / C. Li et al. *Journal of petroleum science and engineering*. 2021. Vol. 205. P. 108807.

3. Електротехнологічні установки та системи: курс лекцій / В. Бржезицький та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 136 с.

4. Comparison of Active Power Losses of Single-Phase Electromagnetic Static Devices by Radial Electromagnetic System / O. Sadovoy et al. 2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES), Kremenchuk, Ukraine, 20–23 October 2022. 2022. URL: <https://doi.org/10.1109/mees58014.2022.10005760>

Abstract. *The thesis presents the results of the analysis of the design of a pulse current generator (GIS) intended for the treatment of artesian wells. Based on mathematical modeling and experimental studies, the main energy parameters of the GIS were determined, which ensure high efficiency of cleaning aquifers: the operating voltage of the capacitive accumulator is 30–40 kV, the pulse energy is 1–1.5 kJ, the discharge frequency is 0.2–0.3 Hz. The design features of the surface and submersible parts of the equipment, the principles of their interaction and the use of high-frequency converters to reduce the mass and dimensions are considered. The proposed technical solution allows to increase the technological efficiency and reliability of electric discharge systems used in well complexes.*

Keywords: *pulse current generator, artesian well, electric discharge technology, capacitive storage, high-frequency converter, surface module, submersible module, arrester, electrode system.*

Науковий керівник:

Ставинський А.А.,

д-р тех. наук, професор

кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Миколаївський національний аграрний університет

УДК 631.365.2:621.313.333:621.316.93

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ТРАНСПОРТЕРІВ ДЛЯ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

Лисоганич Олександр

здобувача вищої освіти спеціальності 141 Електроенергетики,
електротехніки та електромеханіки

Миколаївський національний аграрний університет

м. Миколаїв, Україна

Анотація: *У роботі розглянуто проблему використання застарілого електрообладнання у стаціонарних кормороздавачах, яке не відповідає сучасним*

вимогам технологічних процесів тваринництва. Проведений аналіз показав, що традиційні конструкції транспортерів мають підвищені масо-вартісні показники через застосування редукторів та масивних приводних вузлів. Запропоновано вдосконалення електромеханічної частини установки шляхом використання асинхронного двигуна із зовнішнім ротором та частотним регулюванням, що дозволяє відмовитися від редуктора і зменшити металоємність конструкції. Розроблена схема електроприводу забезпечує підвищення надійності, покращення вольт-амперних характеристик двигуна, зменшення питомої та технологічної матеріалоємності. Впровадження системи частотного керування та програмованого логічного контролера дозволяє оптимізувати роботу кормороздавача, знизити енергоспоживання на 43,8 % та підвищити ефективність системи керування технологічним процесом на 25 %.

Ключові слова: *кормороздавач, транспортер, електропривод, асинхронний двигун із зовнішнім ротором, частотне регулювання, програмований логічний контролер, енергоефективність, матеріалоємність, оптимізація системи керування.*

Актуальною проблемою сучасного сільського господарства є експлуатація застарілого електрообладнання, яке не відповідає сучасним вимогам технологічних процесів тваринництва. Стаціонарні кормороздавачі, як правило, мають подібні конструктивні рішення та відрізняються переважно типом приводного механізму і варіантами передавання руху від редуктора до приводного барабана [1]. Проведений аналіз показав, що такі роздавачі характеризуються високими масо-вартісними показниками.

Зменшення масо- та вартісних характеристик сучасних транспортерів можливе завдяки застосуванню досягнень силової електротехніки та використанню нетрадиційних конструкцій електроприводів. На основі проведеного дослідження [2] найбільш доцільним варіантом визначено застосування асинхронного двигуна з зовнішнім ротором (АДЗР) із частотним регулюванням [3]. Це дозволяє відмовитися від використання масивного редуктора та приводного вала.

Обрана схема АДЗР (рис. 1) конструктивно забезпечує зменшення впливу магнітних зубцевих гармонік, мінімальні механічні та електричні втрати, високу стабільність повітряного зазору з точки зору механічної та теплової надійності. Це сприяє зниженню додаткових втрат і забезпечує покращення вольт-амперних характеристик двигуна.

Розроблена конструкція АДЗР дозволяє зменшити питому та технологічну матеріалоємність, а також покращує механічні характеристики електроприводу [2-3].

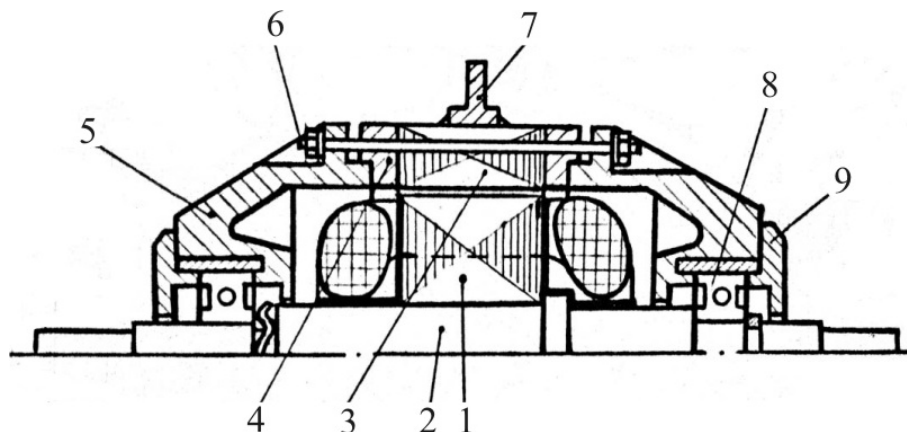


Рис. 1. Схема зверненого асинхронного двигуна з двома обертовими підшипниковими щитами:

- 1 – статора; 2 - вісь; 3 – ротор; 4 – короткозамикаюче кільце;
5 – підшипниковий щит; 6 – шпилька; 7 – фланець; 8 – підшипник;
9 – кришка.

Технічні параметри приводу, за винятком пускового моменту та перевантажувальної здатності, були істотно покращені. Для підвищення кратності пускового та максимального моментів необхідно зменшити величину x_2 за рахунок диференційного розсіювання (при $\lambda_{\text{дР}} = 5,853$), що досягається збільшенням кількості пазів ротора — наприклад, застосуванням $Z_R = 18$ або $Z_R = 30$ замість $Z_R = 16$.

Кормороздавач оснащено асинхронним двигуном, який живиться від перетворювача частоти (ПЧ) типу ATV58 компанії Schneider Electric [11]. Управління забезпечує програмований логічний контролер (ПЛК) Micro TSX-3722, який реалізує локальні та дистанційні команди пуск/стоп, обробляє сигнали з датчика моменту, обчислює коефіцієнт заповнення кормороздавача та на основі цих даних коригує швидкість обертання електродвигуна, забезпечуючи оптимальний режим роботи установки [4]. Контроль стану приводу і функціонування кормороздавача може здійснюватися дистанційно завдяки передачі інформації до контролера та ПЧ через мережу за допомогою радіо- чи GSM-модему.

Впровадження модернізованої системи дало змогу скоротити капіталовкладення за рахунок заміни основного вузла передавання крутного моменту на більш компактний та ефективний. У результаті витрати електроенергії зменшилися на 43,8 %, а ефективність системи керування технологічним процесом роздавання кормів зросла на 25 %.

Список використаних джерел

1. Aishwarya A., Sridhara B. Analysis of effect of rotor slot shape on torque ripple in induction motor using FEM. *Sustainable technology and advanced computing in electrical engineering*. 2022. P. 15–20.
2. Efficiency improvement of induction motors based on rotor slot and tooth structures. *Journal of intelligent systems and control*. 2023. Vol. 2, no. 1. P. 13–22.
3. Khalina T. M., Eremochkin S. Y., Dorokhov D. V. The development of an energy efficient electric drive for agricultural machines. *IOP conference series: materials science and engineering*. 2022. Vol. 1211, no. 1. P. 012018.

4. Malafeev S. I., Zakharov A. V., Safronenkov Y. A. A new series of asynchronous frequency-controlled motors for mining excavators. *Russian electrical engineering*. 2019. Vol. 90, no. 4. P. 299–303.

Abstract. *The paper considers the problem of using outdated electrical equipment in stationary feed dispensers, which does not meet the modern requirements of livestock production processes. The analysis showed that traditional conveyor designs have increased weight-cost indicators due to the use of gearboxes and massive drive units. It is proposed to improve the electromechanical part of the installation by using an asynchronous motor with an external rotor and frequency control, which allows you to abandon the gearbox and reduce the metal consumption of the structure. The developed electric drive circuit provides increased reliability, improved volt-ampere characteristics of the engine, and reduced specific and technological material consumption. The implementation of a frequency control system and a programmable logic controller allows you to optimize the operation of the feed dispenser, reduce energy consumption by 43.8% and increase the efficiency of the technological process control system by 25%.*

Keywords: *feed dispenser, conveyor, electric drive, asynchronous motor with external rotor, frequency control, programmable logic controller, energy efficiency, material consumption, control system optimization.*

Науковий керівник:

Мардзявко В.А.,

асистент

кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Миколаївський національний аграрний університет

UDC. 62-1

CONSTRUCTION OF THE DYNAMIC ELECTRICAL DRIVE SYSTEM IN THE PH-AD SYSTEM FORMAT MATHEMATICAL DESCRIPTION OF THE ELECTRO-MECHANICAL SYSTEM OF THE BELT CONVEYOR

Tishchenko Dmytro

student of higher education, specialty 141 Power engineering, electrical engineering and electromechanics

Mykolaiv National Agrarian University

Mykolaiv, Ukraine

Abstract. *The results of simulation of the dynamic system of the electric drive demonstrate indicators of transient processes that correspond to reality. The obtained results can be used for further development and modernization of control systems of electromechanical systems in industrial processes aimed at energy saving and limitation of dynamic loads.*