

Abstract. *This work considered the features of the design and manufacturing technology of the magnetic core of the spatial electromagnet ELMS of strip profiles of electrical steel: when using continuous profiles that provide minimal losses in the joints and angles, the burner rods are sharpened, which makes the winding machine more complex in the case when ELMS requires special rolling or rolling patterns and requires energy costs in combined or unequal use, ELMS with discrete profiles and bottom rod elements are introduced, which reduce the average length of the turn, increase the fill factor of the coil windows and partially implement the magnetic interaction between the turns of twisted wire planes; The approaches used to form three-plane joints with NBR or with a combination of heat and deformation treatment and strips of variable width: $k_{ko} = 0.25 \dots 0.85$, with 0.85 being the most compact, and ELMS.expand.isTrue that ELMS with straight and wedge-shaped joints will have the least coefficient.*

Keywords: *spatial electromagnetic systems (SEMS), magnetic core, strip sections, electrical steel, continuous and cut sections, three-plane joint, fill factor, compactness, transformers, chokes, reactors.*

Науковий керівник:

Вахоніна Л.В.,

канд., фіз-мат наук, доцент

кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Миколаївський національний аграрний університет

УДК 621.313.333:622.24

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ГЕНЕРАТОРА ІМПУЛЬСНИХ СТРУМІВ ДЛЯ ЗАГЛИБНИХ СВЕРДЛОВИННИХ КОМПЛЕКСІВ

Тумаков Максим

здобувач вищої освіти спеціальності 141 Електроенергетики,
електротехніки та електромеханіки

Миколаївський національний аграрний університет

м. Миколаїв, Україна

Анотація: *У тезисі представлено результати аналізу конструкції генератора імпульсних струмів (ГІС), призначеного для обробки артезіанських свердловин. На основі математичного моделювання та експериментальних досліджень визначено основні енергетичні параметри ГІС, що забезпечують високу ефективність очищення водоносних горизонтів: робоча напруга ємнісного накопичувача 30–40 кВ, енергія імпульсу 1–1,5 кДж, частота розрядів 0,2–0,3 Гц. Розглянуто конструктивні особливості наземної та заглибної частин обладнання, принципи їх взаємодії та використання високочастотних перетворювачів для зменшення масогабаритних характеристик. Запропоноване технічне рішення дозволяє підвищити технологічну результативність і*

надійність електророзрядних систем, що застосовуються у свердловинних комплексах.

Ключові слова: генератор імпульсних струмів, артезіанська свердловина, електророзрядна технологія, ємнісний накопичувач, високочастотний перетворювач, наземний модуль, заглибний модуль, розрядник, електродна система.

Провідним світовим центром з розробки електророзрядного обладнання для обробки артезіанських свердловин є **Інститут імпульсних процесів і технологій НАН України (м. Миколаїв)**. На основі математичного моделювання та результатів експериментальних випробувань визначено ключові енергетичні параметри генераторів імпульсних струмів (ГІС) [1], що забезпечують високу ефективність очищення свердловин:

- робоча напруга ємнісного накопичувача – **30–40 кВ**;
- енергія розрядного імпульсу – **1–1,5 кДж**;
- частота розрядів – **0,2–0,3 Гц**.

Для зниження втрат у передавальному кабелі, що з'єднує наземний (НЧ) та заглибний (ЗЧ) модулі ГІС, застосовується постійна напруга. Як сполучний вантажний кабель рекомендовано використовувати **каротажний геофізичний семижильний кабель** (наприклад, типу КГ7-68-90), довжина якого повинна перевищувати глибину водоносного горизонту (приблизно 1 км).

Наземна частина ГІС конструктивно являє собою джерело живлення, що підключається до мережі **220 В, 50 Гц**. Частотний перетворювач або автономний інвертор, виконаний за мостовою схемою на IGBT-транзисторах, включає вихідний трансформатор, фільтр, комутуючі конденсатори, вхідний і вихідний випрямлячі, а також блок керування, захисту та пуску. Вихідні характеристики: напруга – **800 В**, потужність – близько **1,5 кВт** [2].

У заглибній частині постійна напруга перетворюється зарядним блоком у змінну високої частоти (**18 кГц**) за допомогою IGBT-перетворювача (наприклад, IRG4PH50UD, 1200 В, 45 А). Використання підвищеної частоти дозволяє зменшити масогабаритні показники й досягти питомої потужності близько **250 Вт/дм³**.

Далі ця напруга трансформується, випрямляється і подається на ємнісний накопичувач (до трьох конденсаторів по 2,4 мкФ, номінальною напругою 30 кВ). Після досягнення рівня **30 кВ** спрацьовує розрядник, і накопичена енергія вивільняється через електродну систему [3].

Заглибна частина ГІС складається з послідовно з'єднаних модульних блоків у циліндричних металевих корпусах діаметром **102 мм**. Основним елементом є накопичувальний конденсатор, до якого кріпляться модуль зарядного блоку та газонаповнений розрядник. Розрядник з'єднаний з електродною системою, що забезпечує робочий імпульсний розряд у середовищі свердловини.

Список використаних джерел

1. Experimental investigation on high voltage electric pulse rock breaking under drilling mud conditions / X. Zhu et al. *Geoenergy science and engineering*. 2024. P. 213274.

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), Kremenichuk, 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*