Міністерство освіти і науки України

Тернопільський НАЦІОНАЛЬНИЙ технічний Університет

імені Івана Пулюя

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ

КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

**Оніємаобі Чінеду Фемоус**

УДК 621.316

**Розробка системи діагностики осердя сухих трансформаторів**

141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль

2018

|  |
| --- |
| Роботу виконано на кафедрі електричної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України |
| **Керівник роботи:** | доктор технічних наук, професор кафедри електричної інженерії**Євтух Петро Сильвестрович,**Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. |
| **Рецензент:** | доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології і обладнання зварювального виробництва[**Підгурський Микола Іванович**](http://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/p/pidhurskyj-mykola-ivanovych/)**,**Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. |

Захист відбудеться 29 грудня 2018 р. о 14.00 годині на засіданні екзаменаційної комісії №36 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46005, м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46, навчальний корпус №7, ауд. 310.

**ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТИ**

**Актуальність теми.** Відомо, що застосування сучасних методів, засобів контролю і діагностики дозволяє значно підвищити надійність технічних систем. Особливо це важливо для електроенергетики, де вихід з ладу будь-якого об'єкту, наприклад, трансформатора, веде до величезних економічних втрат.

Значна кількість літературних джерел з цих питань, опублікованих останнім часом, присвячена теоретичним питанням різних методів діагностики або ж опису технічних засобів діагностування різних об'єктів. Разом з тим питанням обґрунтування і побудови математичних моделей об'єктів, що діагностуються, питанням побудови вирішальних правил по класифікації конкретних видів дефектів приділяється недостатньо уваги. Відомо дуже мало робіт, в яких завдання діагностики розв'язувалося б повністю — від побудови математичних моделей об'єктів до проведення експериментів по діагностиці і класифікації конкретних дефектів в цих об'єктах.

Розробляючи систему діагностики осердя сухих трансформаторів, розглядалися в комплексі питання побудови математичних моделей вібрацій шихтованого магнітопроводу, теоретичного обґрунтування діагностичних ознак стану його пресування і розробки статистичних методів аналізу ударної хвилі, яка поширюється в тілі магнітопроводу з метою ухвалення діагностичного рішення і, нарешті, технічної реалізації запропонованих методів.

Тому, розробка системи діагностики осердя сухих трансформаторів є дуже актуальною задачею.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дипломної роботи є розробка системи діагностики осердя сухих трансформаторів.

Відповідно до вказаної мети розв’язувалися наступні завдання:

* теоретичне обґрунтування діагностичних ознак стану пресування шихтованого магнітопроводу;
* розробка статистичних методів аналізу ударної хвилі, яка поширюється в тілі магнітопроводу для визначення технічної реалізації запропонованих методів;
* побудова математичних моделей оцінки вібрацій шихтованого магнітопроводу.

**Об'єкт дослідження –** функціонування силових трансформаторів загального призначення

**Предмет дослідження –** характеристики шихтованих магнітопроводів сухих трансформаторів..

**Наукова новизна отриманих результатів –** отримало подальший розвиток дослідження ознак дефектів магнітопроводів сухих трансформаторів.

**Практичне значення отриманих результатів –** Проведені дослідження дозволять підвищити надійність роботи сухих трансформаторів загального призначення.

**Апробація.** Результати досліджень за темою дипломної роботи були представлені на VІІ Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (28-29 листопада 2018 року), Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

**Структура роботи.** Робота складається з вступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань (23 найменування).

Загальний обсяг текстової частини - 105 сторінки, 1 таблиця, 15 рисунків.

**ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У **вступі** подано загальну характеристику роботи: стан розробки наукової проблеми й актуальність роботи, мету і завдання роботи, об’єкт, предмет, описану наукову новизну і практичну значимість отриманих результатів.

У **першому розділі «Аналітична частина»** проведено аналіз механічних коливань осердя і огляд моделей їх опису.

У **другому розділі «Науково-дослідна частина»** розглянуто статистичні методи для визначення діагностичних ознак технічного стану осердь: методи перевірки досліджуваних вібрацій на стаціонарність; методи статистичного спектрального аналізу.

У **третьому розділі «Технологічна частина»** проведено побудову методики по діагностиці ступеня пресування осердя: формування методичних сукупностей; вибір статистичних критеріїв.

У **четвертому розділі «Проектно-конструкторська частина»** запропоновано макет інформаційно-вимірювальної системи ударної діагностики осердь сухих трансформаторів

У **п’ятому розділі «Спеціальна частина»** проведено експериментальну повірка степені пресування шихтованого магнітопроводу

У **шостому розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** проведено економічні розрахунки.

Розглянути питання охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

**ВИСНОВКИ**

В дипломній роботі проведено розробку системи діагностики осердя сухих трансформаторів та отримано наступні результати:

1. Проведено аналіз механічних коливань осердя сухих трансформаторів та побудовано математичні моделі опису цих коливань.
2. Розроблено статистичні методи для визначення діагностичних ознак технічного стану осердя сухих трансформаторів, що стало основою для написання програмного забезпечення.
3. Побудовано макет системи діагностики осердя сухих трансформаторів, що дав змогу провести ряд експериментальних досліджень.
4. Проведено експериментальну повірку степені пресування осердя сухих трансформаторів, що дало можливість теоретично обґрунтувати та експериментально підтвердити ознаки, які позволяють діагностувати стан пресування осердя сухого трансформатора.
5. Побудовано методики по діагностиці ступеня пресування осердя сухих трансформаторів, в результаті чого можна вважати, що число максимумів спектрограм вібрацій осердя може використовуватися в якості діагностичного признаку для визначення степені його пресування.

**СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Онієамобі Чінеду Фемоус Підвищення надійності системи електропостачання промислових підприємств. М.В. Дзюбка, О.І. Ігнатов, Л.М. Браславець, Онієамобі Чінеду Фемоус // Матеріали VІІ міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 28-29 листопада 2018. — Т. : ТНТУ, 2018. — Том 3. — С. 24. — (Електротехніка, електроніка та світлотехніка).

АНОТАЦІЯ

Оніємаобі Чінеду Фемоус. Розробка системи діагностики осердя сухих трансформаторів. 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії. Кафедра електричної інженерії, група ЕЕм-61. – Тернопіль.: ТНТУ, 2018.

Стор. – 105; рис. – 15; табл. – 1; креслень - 9; джерел - 23; додатків - 2.

В дипломній роботі проведено аналіз механічних коливань осердя сухих трансформаторів та побудовано математичні моделі опису цих коливань. Розроблено статистичні методи для визначення діагностичних ознак технічного стану осердя сухих трансформаторів. Побудовано макет системи діагностики осердя сухих трансформаторів. Проведено експериментальну провірку степені пресування осердя сухих трансформаторів. Побудовано методики по діагностиці ступеня пресування осердя сухих трансформаторів.

**Ключові слова:** трансформаторна підстанція, електроенергія, електрична частина, силовий трансформатор.

**ANNOTATION**

Oniieamobi Chinedu Femous. Development of the system of the core of dry transformers diagnostic. Ternopil Ivan Puluj National Technical University. Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering. Department of Electrical Engineering, group ЕЕm-61. – Ternopil.: TNTU, 2018.

Pages – 105; Illustrations – 15; Tables – 1; Blueprints – 9; Sources – 23; Additions – 2.

In diploma paper an analysis of mechanical oscillations of the core of dry transformers was carried out and mathematical models of the description of these oscillations were constructed. The statistical methods for determining the diagnostic features of the technical state of the core of dry transformers are developed. The model of the system of diagnostics of the core of dry transformers was constructed. An experimental investigation of the degree of compression of the core of dry transformers has been carried out. Methods of diagnosing the degree of compression of the core of dry transformers have been constructed.

**Keywords:** transformer substation, electricity, electric parts, power transformer.