



## РЕМОНТ ПОЛЮСА ГИДРОГЕНЕРАТОРА-ДВИГАТЕЛЯ СВО 733/130-36 УХЛ4



**В**о время проведения капитального ремонта гидрогенератора Г-2 Киевской ГАЭС при высоковольтных испытаниях было обнаружено повреждение поясной изоляции полюса № 18.

Заводская изоляция полюса выполнена путем навивки на полюс стеклотекстолита толщиной 0,3 мм с пропиткой терморезистивным компаундом, толщина слоя = 4 мм.

После демонтажа полюса с ротора и демонтажа катушки с полюса обнаружено расслоение и растрескивание поясной изоляции. В сложившейся ситуации возник вопрос об отправке полюса на завод, что в свою очередь значительно увеличивает срок ремонта. Нами было принято решение о ремонте полюса в условиях станции.

Ремонт в условиях станции поставил ряд вопросов:

- выбор материалов отвечающих требованиям по электроизоляционным характеристикам;
- стойкость материалов к тепловым условиям;
- разработка технологии ремонта не требующей запечки изоляции.

Основным материалом для ремонта был выбран листовой стеклотекстолит марки СТЭФ толщиной = 4 мм. Вспомогательные материалы: клей "LOXEAL 32" и шпатлёвка со стекловолокном "NOVOL PROFESSIONAL FIBER". Образцы шпатлёвки толщиной в 1 мм подверглись электрическим измерениям при температурах  $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $t = 140\text{ }^{\circ}\text{C}$ , сопротивление изоляции составило:  $R_{t=20\text{ }^{\circ}\text{C}} = \infty$  и  $R_{t=140\text{ }^{\circ}\text{C}} = 200\text{ Мом}$ .

Технология ремонта предусматривала следующие процессы:

- разборка полюса;
- снятие повреждённой изоляции;
- очистка поверхности полюса от остатков изоляции с последующей шлифовкой наждачной бумагой ;
- разметка и раскрой стеклотекстолита;
- нанесение клея на прямые участки полюса и приклеивание стеклотекстолита;
- нанесение шпатлёвки на скругления полюса;
- обработка шпатлёвки;
- электрические испытания поясной изоляции полюса;
- сборка полюса;

- электрические испытания полюса в сборе.

После ремонта полюс был подвергнут электрическим испытаниям согласно ГКД 34.20.302-2002 и признан годным к эксплуатации.

Расход материалов:

Стеклотекстолит — 0.8 м<sup>2</sup>.

Клей "LOXEAL 32" — 80 гр.

Шпатлёвка "NOVOL PROFESSIONAL FIBER". — 400 гр.

Наждачная бумага S100 — 0.5 м<sup>2</sup>

Время выполнения работ бригадой из двух человек составило 24 часа (3 рабочих дня)

Шпатлёвка "NOVOL PROFESSIONAL FIBER"



Рис. 1. Повреждение поясной изоляции полюса ротора ГД-1 Киевской ГАЭС



Рис. 1. Полюс ГД-1 Киевской ГАЭС после ремонта



може застосовуватися для ремонту невеликих пошкоджень ізоляції полюса. На фотографіях представлений полюс ГД-1 Київської ГАЕС до і після ремонту з використанням шпатлівки "NOVOL PROFESSIONAL FIBER"

Ісходя з нашого досвіду можна сказати, що дана технологія ремонту може бути використана для ремонту поясної ізоляції інших типів явно полюсних електричних машин.

© Капустинский А.С., 2013



УДК 621.313.322

ТИТКО В.О., мол. наук. співр.,  
Інститут електродинаміки НАНУ

## МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ СИГНАЛІВ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДІАГНОСТИКИ ШИХТОВАНОГО МАГНІТОПРОВОДУ СТАТОРА ТУРБО- І ГІДРОГЕНЕРАТОРІВ

*Досліджено на фізичній моделі спосіб електромагнітної діагностики стану пресування шихтованого осердя статора турбо- і гідрогенераторів на основі використання дугових датчиків, які встановлюються в крайніх пакетах осердя статора. На основі результатів досліджень запропоновано ряд діагностичних параметрів для визначення зміни пресування в локальних місцях по всій поверхні торцевої зони статора турбо- і гідрогенераторів при незначній кількості встановлених датчиків.*

**В** електротехнічних пристроях й апаратах, зокрема, електричних машинах у процесі експлуатації нерідко спостерігається локальне розпресування шихтованих магнітопроводів. Такі дефекти важко контролювати. До того ж ці явища мало вивчені. В динамічних режимах, при пусках і зупинках через неоднакові температурні розширення елементів кріплення статора періодично відбувається розпресування і перепресування шихтованого магнітопроводу, що призводить до побічних дефектів, які поступово розвиваються; порушення листової ізоляції та ізоляції обмотки, механічних пошкоджень зубців, пластичних деформацій стяжних призм та нажимних пальців та ін. Існує ряд способів діагностування цих явищ, у тому

числі на основі аналізу електромагнітних процесів [1, 2–4]. Головна особливість діагностування локального розпресування полягає в тому, що заздалегідь не можна встановити в місці розпресування датчик, крім того, невідомо, якою мірою змінюється електромагнітне поле в областях, віддалених від зони розпресування.

Вказані способи базуються на зміні аксіальної складової магнітної індукції при наявності розпресування. Магнітна індукція вимірюється за допомогою датчиків у вигляді котушок, які визначають індукцію в невеликій зоні.

Для того, щоб контролювати весь масив магнітопроводу необхідно встановлювати велику кількість таких датчиків. Тому пропонується наступний спосіб ідентифікації локального розпресування. На визначеному радіусі встановлюються витки у вигляді дуг по колу в кількості  $n \geq 2p$  (Рис. 1). На рисунку для дво полюсної машини показано чотири витки. Розміри витка та їх кількість визначається місцем встановлення так, щоб наведена у витках електрорушійна сила (ЕРС) без великих похибок могла апаратно контролюватись і складала декілька Вольт. А місце встановлення дугоподібних витків визначає величину магнітного потоку, який пронизує витки.

Такий спосіб контролю стану шихтованого магнітопроводу дозволяє визначити ряд діагностичних параметрів. Найбільш простим – є сигнали електро рушійна сила (ЕРС), наведеної в різних витках. Якщо в одному із витків ЕРС відрізняється від ЕРС, наведеної в інших, то це означає, що в місці установки даного витка спостерігається порушення пресування магнітопроводу.

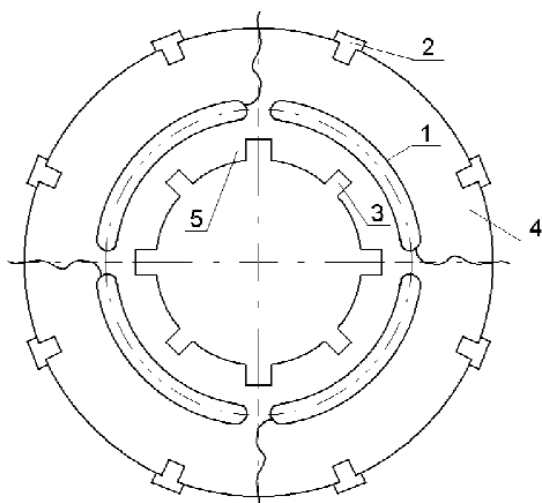


Рис. 1. Приклад встановлення дугоподібних витків ( $n=4$ ) для вимірювання аксіальної складової індукції магнітного поля в шихтованому магнітопроводі статора ТГ (1 – вимірюючі дугоподібні витки; 2 – стяжні призми; 3 – пази; 4 – спинка магнітопроводу статора; 5 – зубцева зона магнітопроводу)