Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U100578

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-04-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рогинський Олександр Володимирович

2. Rohynskyi Oleksandr Volodymyrovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 141

Назва наукової спеціальності: Електрична інженерія. Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 07-04-2021

Спеціальність за освітою: техніка та електрофізика високих напруг

Місце роботи здобувача: Державне підприємство завод "Електроважмаш"

Код за ЄДРПОУ: 00213121

Місцезнаходження: пр-т Московський, 299, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61089, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство промислової політики України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 64.050.031

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 45.29

Тема дисертації:

1. Вплив конструктивних та технологічних факторів на електричні характеристики високовольтної композитної електроізоляційної системи електричних машин

2. The influence of design and technological factors on electrical characteristics of high-voltage composite electrical insulation system of electric machines

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-прикладної задачі щодо впровадження сучасних високовольтних електроізоляційних композитних систем з адаптованою технологією та сучасними системами моніторингу на технологічній стадії для забезпечення комплексу енергетичних характеристик електричних машин. В першому розділі проведено аналітичний огляд сучасного стану та вимог до характеристик електричної ізоляції високовольтних електричних машин. Розглянуто сучасні електроізоляційні системи корпусної термореактивної ізоляції на основі попередньо просочених склослюдінітових стрічок або не просочених з вакуум-нагнітальним просоченням в епоксидному компаунді. Показано, що забезпечення надійності і довговічності електричних машин високої напруги пов’язано з

необхідністю зменшення ступеня неоднорідності електричного поля, в котрому знаходиться корпусна ізоляція обмотки статора (стрижня або котушки). Наведено конструктивні рішення, які забезпечують зменшення неоднорідності електричного поля в пазової та лобової частинах обмоток. Сформульовано основні напрямки та визначено основні задачі дисертаційних досліджень. У другому розділі вперше показано вплив електрофізичних характеристик та товщини слюдинітового діелектричного бар'єру на розподіл електричного поля в високовольтної композитної ізоляції на основі попередньо просочених склослюдинітових стрічок, що ґрунтується на моделі накопичення поверхневого заряду на границі розділу діелектричного бар'єру та підкладки на основі склотканини з просочувальним складом. Вперше експериментально доведено ефект впливу товщини діелектричного бар’єру на короткочасну електричну міцність макетів термореактивної ізоляції на основі склослюдинітових стрічок. Доведено, що макети зі стрічками з підвищеним вмістом слюдинітового бар'єру і склотканиною меншої товщини мають на (8-16)% вищі значення короткочасної електричної міцності. Розроблена методика розрахунку розподілу електричного поля по поверхні ізоляції уздовж лобової частини стрижнів високовольтної електричної машини дозволяє визначити верхню границю питомого поверхневого опору напівпровідного покриття для плавного розподілу електричного потенціалу по поверхні ізоляції, що забезпечує відсутність поверхневих розрядів. Достовірність чисельних розрахунків доведено експериментальними дослідженнями розподілу потенціалу по поверхні напівпровідного нелінійного покриття уздовж лобової частини зразків стрижнів гідрогенератора на лінійну напругу 10,5 кВ. Експериментально підтверджена стабільність нелінійних властивостей покриттів в процесі тривалого електричного і теплового старіння спеціально виготовлених зразків, а також зразків стрижнів гідрогенератора в початковому стані і після комплексного впливу електричного поля напругою 26,25 кВ промислової частоти і температури 120оС протягом 260 годин. В третьому розділі розглянуто найбільш типові види технологічних дефектів при виготовленні композитної електроізоляційної системи та проаналізовано чутливість часового тренду опору ізоляції до визначення технологічних дефектів у високовольтної корпусної ізоляції додаткових полюсів магнітної системи тягового електродвигуна постійного струму. Підтверджено ефективність реєстрації часткових розрядів у композитної корпусної ізоляції обмотки статора турбо- і гідрогенераторів для виявлення технологічних дефектів на стадії виготовлення електроізоляційних конструкцій та налаштування технологічного процесу. Вперше обґрунтовано ефективність виявлення технологічних дефектів за тангенсом кута діелектричних втрат на резонансній частоті для оцінки стану композитної термореактивної електроізоляційної системи. Показано доцільність застосування комплексних діагностичних обстежень для виявлення дефектів на технологічній стадії виготовлення і в експлуатації електричних машин на підставі аналізу характеристик корпусної електроізоляційної системи в режимі вимірювань сукупних діелектричних параметрів та індуктивності й добротності на резонансній частоті зразків електричного двигуна. У четвертому розділі вперше обґрунтовано застосування опору ізоляції в якості інтегрального параметру стабільності технологічного процесу виготовлення високовольтних електроізоляційних систем для запобігання появи дефектів в електричних машинах. Показана ефективність статистичного регулювання та розроблено методику контролю технологічного процесу виготовлення електроізоляційної системи, що базується на побудові і аналізі спеціальних графіків індивідуальних значень і кумулятивних сум опору ізоляції. Наведено аналіз стабільності технологічного процесу для трьох варіантів корпусної ізоляції магнітної системи тягового електродвигуна постійного струму. Вперше обґрунтовано використання контрольних карт кумулятивних сум опору ізоляції для аналізу стабільності технологічного процесу виготовлення електроізоляційних систем, що дозволяє визначити ранні розлади в технологічному процесі виготовлення електричних машин.

2. The dissertation is devoted to the solution of the actual scientific and applied problem on introduction of modern high - voltage electroinsulating composite systems with the adapted technology and modern monitoring systems at a technological stage for maintenance of a complex of power characteristics of electric machines. The first section provides an analytical review of the current state and requirements for the electrical insulation characteristics of high-voltage electric machines. Modern electrical insulating systems of hull thermosetting insulation based on pre-impregnated glass mica tapes or not impregnated with vacuum injection impregnation in

epoxy compound are considered. It is shown that ensuring the reliability and durability of high-voltage electric machines is associated with the need to reduce the degree of inhomogeneity of the electric field in which the housing insulation of the stator winding (rod or coil). The constructive decisions which provide reduction of inhomogeneity of an electric field in groove and frontal parts of windings are resulted. The main directions are formulated and the main tasks of dissertation researches are defined. The second section shows for the first time the influence of electrophysical characteristics and thickness of the mica-dielectric barrier on the distribution of the electric field in high-voltage composite insulation based on pre-impregnated glass mica tapes, based on the model of surface charge accumulation at the interface of the dielectric barrier and impregnating composition. For the first time, the effect of the dielectric barrier thickness on the short-term electrical strength of thermosetting models based on glass-mica tapes was experimentally proved. It is proved that the models with tapes with a high content of mica barrier and fiberglass of smaller thickness have (8-16)% higher values of short-term electrical strength. The developed method of calculating the electric field distribution on the insulation surface along the front part of the rods of a high-voltage electric machine allows determining the upper limit of the resistivity of the semiconductor coating for smooth distribution of electric potential on the insulation surface, which ensures no surface discharges. The credibility of numerical calculations is proved by experimental studies of the potential distribution on the surface of the semiconductor nonlinear coating along the frontal part of the samples of the hydrogenerator rods at a linear voltage of 10,5 kV. The third section considers the most typical types of technological defects in the manufacture of composite electrical insulation system and analyzes the sensitivity of the time trend of insulation resistance to determine technological defects in high-voltage insulation of additional poles of the magnetic system of DC traction motor. The efficiency of registration of partial discharges in the composite body insulation of the stator winding of turbo- and hydrogenerators for detection of technological defects at the stage of manufacturing electrical insulation structures and adjustment of the technological process is confirmed. For the first time, the efficiency of detecting technological defects by the tangent of the dielectric loss angle at the resonant frequency for the assessment of the state of a composite thermosetting electrical insulation system is substantiated. The expediency of application of complex diagnostic tests for detection of defects at the technological stage of manufacturing and operation of electric machines on the basis of the analysis of characteristics of case electrical insulating system in the mode of measurements of aggregate dielectric parameters and inductance and Q-factor on resonant frequency of electric motor samples is shown. The fourth section substantiates for the first time the use of insulation resistance as an integral parameter of the stability of the technological process of manufacturing high-voltage electrical insulation systems to prevent the appearance of defects in electrical machines. The efficiency of statistical regulation is shown and the technique of control of technological process of manufacturing of electroinsulating system based on construction and the analysis of special schedules of individual values and cumulative sums of resistance of isolation is developed. The analysis of stability of technological process for three variants of case isolation of magnetic system of the traction electric motor of a direct current is resulted. For the first time the use of control maps of cumulative sums of insulation resistance for the analysis of stability of technological process of manufacturing of electroinsulating systems that allows defining early frustration in technological process of manufacturing of electrical machines is substantiated.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Безпрозванних Ганна Вікторівна

2. Bezprozvannych Hanna Viktorivna

Кваліфікація: д. т. н., 05.14.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Петренко Олександр Миколайович

2. Petrenko Oleksandr

Кваліфікація: д. т. н., 05.09.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Щукін Ігор Сергійович

2. Shchukin Ihor

Кваліфікація: к.т.н., 05.09.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Болюх Володимир Федорович

2. Болюх Володимир Федорович

Кваліфікація: д.т.н., 05.09.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мілих Володимир Іванович

2. Мілих Володимир Іванович

Кваліфікація: д.т.н., 05.09.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Михайлов Валерій Михайлович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Михайлов Валерій Михайлович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.