Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U101145

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-04-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Колядюк Андрій Сергійович

2. Koliadiuk Andriy S.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.02.09

Назва наукової спеціальності: Динаміка та міцність машин

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 22-04-2021

Спеціальність за освітою: інформаційні технології проектування

Місце роботи здобувача: ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ІНЖЕНЕРНИЙ ЦЕНТР СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ТА АВАРІЙНОГО РЕАГУВАННЯ"

Код за ЄДРПОУ: 24249112

Місцезнаходження: проспект Героїв Сталінграду, 64/56, м. Київ, 04213, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство енергетики України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.180.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження: вул. Пожарського, буд. 2/10, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61046, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження: вул. Пожарського, буд. 2/10, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61046, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 55.37.29.13

Тема дисертації:

1. Термоміцність регулювального клапана парової турбіни

2. Thermal strength of the steam turbine control valve

Реферат/анотація:

1. Дисертаційну роботу присвячено вирішенню актуальної науково-технічної задачі: дослідженням течії пари, теплового стану та питань термонапруженого стану, повзучості, циклічної втоми та оцінки ресурсу елементів системи пароросподілу. Проведено аналіз існуючих підходів для оцінки течії пари та термонапруженого стану систем пароросподілу парових турбін. Висвітлено основні проблеми при вирішенні задач термонапруженного стану корпусу регулювального клапана. Проведено аналіз стаціонарних режимів роботи регулювального клапана. Наведено математичну модель та методи розв'язання спільної задачі течії пари та теплопровідності регулювального клапана в тривимірній постановці. Розроблено розрахункові скінченно-елементні моделі для основних стаціонарних режимів роботи парової турбіни. Виявлено

нерівномірність течії пари в проточній частині клапана та області, де з'являються відриви течії і завихрення паропотоку. Отримано розподілення температури корпусу стопорно-регулювального клапана та тиску пари на його стінки. Досліджено термонапружений стан корпусу стопорно-регулювального клапана системи пароросподілу на стаціонарних режимах роботи. Визначено режим роботи турбіни К-325-23.5, при якому спостерігаються найбільші еквівалентні напруження в корпусі регулювального клапана. Показано, що місця з максимальними еквівалентними напруженнями відповідають зонам появи пошкоджень при експлуатації системи пароросподілу. Проаналізовано вплив форми пароприймальної камери та підвищення температури пари на термонапружений стан корпусу. Для дослідження впливу форми пароприймальної камери на термонапружений стан розглядалося два різних її варіанти. Приведено математичну модель, яка використовувалась для розв'язання задачі повзучості. Показано, що місця з максимальними деформаціями повзучості також відповідають зонам появи пошкоджень при експлуатації системи пароросподілу. Показано, що явище повзучості на стаціонарному режимі роботи, що відповідає потужності турбіни 325 МВт, не є єдиним чинником, що викликає утворення пошкоджень під час роботи корпусу клапана. Проведено розрахунок циклічної міцності та ресурсу корпусу клапана системи пароросподілу парової турбіни К-325-23.5 з використанням двох різних методик. 19 Оцінка спрацювання ресурсу клапана за циклічною втомою та повзучістю показала, що після 40 тис. та 200 тис. год. експлуатації умови термоміцності не порушуються, але ресурс корпусу клапана вичерпується після 300 тис. год. експлуатації. Ключові слова: регулювальний клапан, система пароросподілу, метод скінченних елементів, метод скінченних об'ємів, рівняння Нав'є-Стокса, теплопровідність, течія пари, термонапруження, повзучість, циклічна втома

2. The thesis is devoted to solution of an actual scientific and technical problem of simulating the steam flow, thermal state and issues of thermal stress state, creep, cyclic fatigue and resource assessment of the steam distribution system elements. An analysis of existing approaches for evaluation of steam flow and thermal stress state of steam turbine steam distribution systems is performed. The main issues in solving the thermal stress state problems of the control valve body are highlighted. The analysis of stationary modes of the control valve operation has been carried out. A mathematical model and methods for solving the coupled problem of steam flow and thermal conductivity of the control valve in a three-dimensional formulation are presented. Finite-element models for chosen stationary modes of the steam turbine operation have been developed. Uneven flow of steam in the flowing part of the valve and the area with separations of flow and vortices of steam flow has been identified. The results of scientific research revealed a significant uneven flow of steam through the sieve. The temperature distribution of the check valve body and steam pressure on its walls have been obtained. Based on computational studies, it is determined that in some nodes of the steam distribution system, such as the saddle, the temperature can drop by more than 100□C. This is due to the processes of steam throttling with a small opening of the control valves. The temperature increase by 12□C of the sieve and the steam flow that washes it in comparison with the temperature of steam at the inlet to the valve was revealed. This phenomenon is caused by the fact that during the onset of steam flow, which enters from the inlet pipe into the steam receiving chamber, the filter sieve inhibits it. This is the transition of the kinetic energy of the steam flow into potential energy, i.e. thermal energy. The thermal stress state of the body of the shut-off and control valve of the steam distribution system at stationary modes of operation is investigated. The mode of operation of the K-325-23.5 turbine at which the greatest equivalent stresses in the body of the regulating valve are observed is defined. It is shown that the places with the maximum equivalent voltages correspond to the zones of damage occurrence during the operation of the steam distribution system. In the mode of the turbine operation, which corresponds to a capacity of 180 MW, the voltage reaches a value of 190 MPa. The mathematical model used to solve the creep problem is given. It is shown that the places with the maximum creep deformations also correspond to the zones of damage occurrence during the steam distribution system operation. The solution of the creep problem of the valve body showed that at the temperature of the supplied steam 540□C creep deformations are 0.136% for 200 thousand hours. When the temperature of the steam supplied to the steam distribution system increased to 565 °C, the maximum creep deformations were 0.32% for 200 thousand operation hours. From the analysis of the obtained dependences of deformations on time it is possible to draw a conclusion that the constant creep takes place after 30 thousand operation hours of the

steam distribution system. It is shown that the phenomenon of creep in the stationary mode of operation, which

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. Шульженко Микола Григорович
2. Shulzhenko Mykola G.

Кваліфікація: д.т.н., 05.02.09

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. Львов Геннадій Іванович
2. Lvov Gennadiy I.

Кваліфікація: д.т.н., 05.02.09

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. Єпіфанов Сергій Валерійович

2. Yepifanov Serhiy V.

Кваліфікація: д.т.н., 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Стоян Юрій Григорович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Сметанкіна Наталія Володимирівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.