Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0414U002206

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-06-2014

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Водка Олексій Олександрович

2. Vodka Oleksii Oleksandrovych

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: 21-05-2014

Спеціальність за освітою: 7.050101

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: 61001, м. Харків, вул. Кирпичова, 2

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.050.10

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

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, 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: 61001, м. Харків, вул. Кирпичова, 2

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 30.19

Тема дисертації:

1. Розробка методів оцінки ресурсу болтових з’єднань робочих коліс поворотно-лопатевих гідротурбін

2. Development of methods for assessing life-time of bolted connection of Kaplans turbine runner

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження: процес накопичення багатоциклової втомної пошкоджуваності у болтових з'єднаннях робочого колеса гідротурбіни, що викликаний перехідними режимами роботи гідроагрегату. Мета досліджень: створення методів оцінки конструкційної міцності та надійності різьбових кріплень в елементах енергетичних машин з урахуванням особливостей технологічного та експлуатаційного навантаження, а також деградації матеріалу; використання розроблених підходів до визначення параметрів надійності та ресурсу болтових з'єднань робочих коліс гідротурбін. Методи досліджень: теоретичною базою дисертації є методи: механіки твердого деформованого тіла; теорії коливань; механіки пошкоджуваності суцільного середовища; теорії ймовірностей та випадкових процесів. Розрахунок НДС болтових з'єднань проводився в рамках методу скінченних елементів. Для проведення експериментальних досліджень використовувались методи тензометрії, вібровимірювання та цифрової обробки сигналів. Теоретичні та практичні результати:

Запропонована узагальнена ймовірнісна математична модель накопичення втомної пошкоджуваності для оцінки ресурсу болтових з'єднань, що враховує випадковий характер частоти запусків/зупинок гідроагрегату та деградацію матеріалу. Проведено дослідження закономірності впливу попереднього затягання на ресурс болтового з'єднання. Отримані результати для болтового з'єднання робочого колеса гідротурбіни ПЛ 40-В-700, встановленої на ДніпроГЕС II, показали, що математичне сподівання ресурсу болтового з'єднання з урахуванням випадкового характеру виникнення перехідних процесів, а також деградації матеріалу, становить 31 рік при довірчому інтервалі від 25 до 40 років. Рекомендується проводити заміну болтових з'єднань через 25 років експлуатації гідроагрегату. Наукова новизна: вперше запропоновано ймовірнісну модель накопичення втомної пошкоджуваності, що, на відміну від існуючих, враховує випадковий характер частоти навантаження та процес деградації (старіння) матеріалу. Розроблено новий підхід до аналізу НДС болтових з'єднань робочих коліс гідротурбін, що, на відміну від існуючих, дозволяє врахувати технологію монтажу та особливості експлуатації й базується на застосуванні тривимірних скінченно-елементних моделей з високим ступенем деталізації. На основі розроблених підходів та моделей виявлено закономірності впливу попереднього напруженого стану на ресурс болтових з'єднань робочих коліс гідротурбін. Ступінь в провадження: Результати досліджень впроваджені в практику проектування гідротурбін на ВАТ "Турбоатом" (м. Харків). Комплекс УЛЬТРА-В-І використано для дослідження вібрацій фундаменту турбоагрегату (результати впроваджено на ВАТ "Промбудремонт", м. Донецьк) та для визначення вібраційного стану відцентрових насосів (патент України №u201211397). Сфера використання: результати роботи можуть використовуватись під час конструювання болтових з'єднань для визначення їх проектного та залишкового ресурсу.

2. Object of study: the process of the accumulation of the high cycle fatigue damage in water turbine impeller bolted joints. Purpose of research: the creation of methods for assessing structural strength and reliability of threaded fasteners in the elements of power machines allowing for the technological and operational load, and degradation of the material; using the developed approach to determine the parameters of reliability and life-time of the water turbines impeller bolted joints. Methods of research: theoretical basis of the thesis are methods of mechanics of deformable solid body; theory of vibrations; continuum damage mechanics; probability theory and stochastic processes. Calculation of stress-strain state of bolted joints is performed within the finite element method. For the experimental research methods strain gauges, vibration measurement and digital signal processing is used. Theoretical and practical results: the generalized probabilistic mathematical model of accumulation of fatigue damage for life-time prediction of the bolted joints, taking into account the random nature of the frequency of starts / stops of water turbine and degradation of the material. A study of the influence of the pretightening on the life-time of bolted connection. The results for bolted connections of water turbine impeller 40 PL-V-700 installed on the Dnipro II power station is obtained, showed that the mathematical expectation of the life-time of the bolted connection based on the random nature of the occurrence of transients regimes and degradation of the material is 31 year with confidence range from 25 to 40 years. It is recommended to replace bolted joints after 25 years of operation of the hydraulic unit. Scientific novelty: first proposed probabilistic model of accumulation of fatigue damage accumulation, which, unlike existing, taking into account the random nature of load frequency and the degradation (aging) of the material. A new approach to the analysis of bolted joints stress-strain state impeller turbines, which, unlike existing technology to allow for the installation and operation features and is based on the use of three-dimensional finite-element models with a high degree of detail. On the basis of approaches and models revealed regularities of pre-stress state of the life-time of the turbine impeller bolted joints. Degree of implementation: research results implemented in the practice of designing turbines at OJSC "Turboatom" (Kharkiv). Measurement complex ULTRA-V-I is used to study vibration of turbine foundation (case studies at JSC "Prombudremont", Donetsk) and to determine the vibration state of centrifugal pumps (patent of Ukraine № u201211397). Application area: The results can be used in the design of bolted joints and to determine their project and the residual life-time.

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. Трубаєв Олександр Іванович
2. Trubayev Olexandr Ivanovych

Кваліфікація: к.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. Зіньковський Анатолій Павлович
2. Зіньковський Анатолій Павлович

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. Шульженко Микола Григорович

2. Шульженко Микола Григорович

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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Львов Геннадій Іванович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Львов Геннадій Іванович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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