# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0824U001002

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 20-02-2024

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Чурсов Сергій Олександрович

2. Serhii Chursov

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-6746-530X

**Вид дисертації:** доктор філософії

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 132

**Назва наукової спеціальності:** Матеріалознавство

**Галузь / галузі знань:** механічна інженерія

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Матеріалознавство

**Дата захисту:** 20-03-2024

**Спеціальність за освітою:** матеріалознавство

**Місце роботи здобувача:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## III. Відомості про організацію, де відбувся захист

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** 4932

**Повне найменування юридичної особи:** Херсонський національний технічний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 05480298

**Місцезнаходження:** Бериславське шосе, буд. 24, Херсон, 73008, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

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

**Повне найменування юридичної особи:** Херсонський національний технічний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 05480298

**Місцезнаходження:** Бериславське шосе, буд. 24, Херсон, 73008, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 81.09

**Тема дисертації:**

1. Механічні властивості матеріалів пневматичних шин при накопиченні пошкоджень

2. Mechanical properties of pneumatic tire materials during accumulation of damage

**Реферат/анотація:**

1. У дисертаційній роботі виконано аналіз сучасних стендових методів випробувань пневматичних шин з їх впливом на властивості матеріалу, як фактори оцінки критеріїв працездатності гумо-кордної конструкції. Основні контрольовані показники деформативності пневматичних шин в цілому на сучасному етапі вивчають поза показниками якості матеріалу шин його ступеня накопичення пошкодження, використовуючи непрямі параметри впливу та відгуку такі як тиск, геометрія плями контакту, умові показники зусилля зчеплення, керованість, що заважає оцінці та удосконаленню такої високотехнологічної конструкції якими є пневматичні шини. Особливу увагув дисертаційній роботі привернуто до механічних властивостей гумопеластомерної матриці, в якій саме накопичуються пошкодження різного виду.Вивчались результати ступеня і комплексу пошкоджень матеріалів створених багаторазовими подоланнями штучних перешкод, в результаті чого відбувається ерерозподіл навантажень у волокнистих наповнювачах таких як: металевий корд, тканина та границі їх розподілу. Зважаючи на дану обставину, в роботі застосовано метод оцінки матеріалів випробування на розтяг, розшарування та фрактографічний метод зламів. Розглянуто

пневматичну шину, з боку фрактографічних оцінок, геометрії зламів як волокнисті композитні матеріали котрі складаються з матриці, що містить зміцнювальні одновимірні елементи у формі волокон, дроту, ниткоподібних тканин та кристалів. Визначено, що механічні пошкодження шин, в процесі експлуатації впливають не на матрицю, а на армуючі волокна, що призначені використовувати як зсувний механізм гальмування тріщин самими волокнами на поверхні зчеплення матриці, з армуючими наповнювачами для зміцнення тому поверхні розподілу у волокнистих композиційних матеріалах розглядають, як самостійний елемент структури. В перехідному шарі формуються зв'язки між зміцнювальними волокнами та матрицею, крізь яку передаються механічні напруження. Від будови даних зв'язків залежать умови гальмування тріщин викликаних механічними пошкодженнями при експлуатації автомобільних шин, тому дисертаційне дослідження зосереджене на цьому. В дисертаційній роботі запропонований стенд, який призначений для динамічних випробувань пневматичних шин і забезпечує визначення в лабораторних умовах терміну служби шини, залежність його від швидкості руху динамічного радіуса шини та шляху пройденого шиною до руйнування. Випробувальний стенд дозволяє відтворювати умови експлуатації шини, в тому числі найбільш екстремальні з точки зору вертикального навантаження, кута заносу і швидкості. Для побудови динамічних моделей механічних систем і тіл використовувався метод рівнянь Лагранжа, а для комп'ютерного моделювання процесу гальмування – середовище 3dStudioMAX. Запропоновано технологію моделювання проміжних станів деформації шин і їх порівняння з ступенем накопичення пошкоджень як деформації ділянок при подоланні перешкод різної геометрії при стендових випробуваннях. Отримано результати експериментальних вимірювань пружної деформації, масивів даних щодо коефіцієнта демпфування автомобільних шин 175/70 R13 при різних тисках на спеціальному стенді, з кореляцією з терміном роботи, що відтворює процеси накопичення механічних пошкоджень при подоланні дорожніх перешкод складної геометрії; отримані дані застосовано у новому методі оцінки проміжних станів матеріалу шин щодо прогнозування механічних та експлуатаційних характеристик. Показано кінематичну поведінку колеса автомобіля на дорожньому покритті із визначеними механічними пошкодженнями і властивостями. Такий підхід є альтернативою суто теоретичному визначенню змін властивостей матеріалів як реакцій колеса і шини на різноманітні перешкоди в різних умовах руху автомобіля і дії зовнішніх факторів. У роботі проведені тестові випробування, силові і вібраційні на багатокоординатному стенді з просторовим розташуванням приводів для відтворення орієнтації колеса в найбільш наближених до дорожніх умов. Визначено із кореляцією пошкоджуваності матеріалів радіальною жорсткістю та коефіцієнтом похибки шин при радіальних коливаннях для колеса, що обертається, залежно від швидкості прокачування, тиску повітря в шині та радіального навантаження виміряно власні частоти вібрацій, коефіцієнти демпфування шин легкових автомобілів в залежності від тиску повітря і зміни жорсткості.

2. In the dissertation, an analysis of modern test bench methods of pneumatic tires with their influence on the material properties, as factors for evaluating the performance criteria of the rubber-cord structure, was performed. The main controlled indicators of the deformability of pneumatic tires in general at the modern stage are studied in addition to indicators of the quality of the tire material, its degree of accumulation of damage, using indirect parameters of influence and response, such as pressure, geometry of the contact patch, noise indicators, clutch force, controllability, which hinders the evaluation and improvement of such a high-tech design what are pneumatic tires. Special attention in the dissertation is drawn to the mechanical properties of the rubber-elastomer matrix, in which various types of damage accumulate. The results of the degree and complexity of damage to materials created by multiple overcoming of artificial obstacles were studied, as a result of which redistribution of loads occurs in fibrous fillers such as: metal cord, fabric and the boundaries of their distribution. Taking into account this circumstance, the method of evaluation of materials for tension, delamination and fractures is applied in the work. The pneumatic tire was considered from the point of view of fractographic evaluations of fracture geometry as fibrous composite materials consisting of a matrix containing reinforcing one-dimensional elements in the form of wire fibers, filamentous fabrics and crystals. It was determined that mechanical damage to tires during operation does not affect the matrix, but the reinforcing fibers, which are intended to be used as a shear mechanism for braking cracks by the fibers themselves on the adhesion surface of

the matrix, with reinforcing fillers to strengthen the volume of the distribution surface in fibrous composite materials. Consider how an independent element of the structure. In the transition layer, connections are formed between reinforcing fibers and matrices through which mechanical stresses are transmitted. The conditions for braking cracks caused by mechanical damage during the operation of automobile tires depend on the structure of these connections.In the dissertation, a stand is proposed, which is intended for dyamic testing of pneumatic tires and provides determination in laboratory conditions of the service life of the tire, its dependence on the speed of movement of the dynamic radius of the tire and the path traveled by the tire before destruction. The test bench allows you to reproduce the operating conditions of the tire, including the most extreme in terms of vertical load, skid angle and speed. The method of Lagrange equations was used to build dynamic models of mechanical systems and bodies, and the SIMULINK environment was used for computer simulation of the braking process. The technology of modeling intermediate states of tire deformation and their comparison with the degree of ccumulation of damage as deformation of areas when overcoming obstacles of different geometry during bench tests is proposed.The results of experimental measurements of the elastic deformation of 175/70 R13 car tires at different pressures on a special stand that reproduces the processes of accumulation of mechanical damage when overcoming road obstacles of complex geometry. The obtained data are used in a new method of evaluatingintermediate states of tire material for predicting mechanical and operational characteristics. The kinematic behavior of a car wheel on a road surface with defined mechanical damage and properties in the Vibrosloy 1 program is shown.This approach is an alternative to a purely theoretical determination of wheel and tire reactions to various obstacles in different driving conditions and external factors. In the work, test tests (power and vibration) were carried out on a multiпcoordinate stand with a spatial arrangement of drives to reproduce the orientation ofthe wheel in the closest to road conditions. The radial stiffness and the coefficient of error of tires during radial oscillations for a rotating wheel, depending on the pumping speed, air pressure in the tire, radial load and vibration frequencies, the damping coefficients of passenger car tires from air pressure and stiffness changes were determined. This approach is an alternative to a purely theoretical determination of wheel and tire reactions to various obstacles in different driving conditions and external factors.

**Державний реєстраційний номер ДіР:** 0119U100159

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:** Нові речовини і матеріали

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:** Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

**Підсумки дослідження:** Нове вирішення актуального наукового завдання

**Публікації:**


- Дмитрієв Д.О., Войтович О.А., Русанов С.А., Чурсов С.О. Стендові методи випробування шин автотранспорту. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2019. №2. С. 39-47.
- Дмитрієв Д.О., Русанов С.А., Чурсов С.О., Бергер Є.Е. Моделювання та експериментальне визначення характеристик пневматичних шин при накопиченні пошкоджень від дорожніх перешкод різної геометрії. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2021. №4(79). С. 23-30
- Чурсов С.О. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2023. №4(87). С. 188-196
- Розов Ю.Г., Дмитрієв Д.О., Русанов С.А., Чурсов С.О., Лещук Є.В. Раціональні схеми і енергосилові показники обробки тиском зовнішніх профільованих поверхонь шляхом обкатування роликами Вісник 8 Херсонського національного технічного університету. 2020. №4 (75), С. 34-41.
- Дмитрієв Д.О. Чурсов С.О. Стенд для випробування шин – патент на корисну модель № 150622 від 10.03.2022, бюл. № 10.
- Дмитрієв Д.О., Чурсов С.О., Осадчук В.С., Русанов С.А. Технологічне забезпечення контурного полірування при відновленні лакофарбових покрить складних поверхонь. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». 2023. № 1(7), С.74-81.

**Наукова (науково-технічна) продукція:** пристрої

**Соціально-економічна спрямованість:** зменшення зносу обладнання

**Охоронні документи на ОПІВ:**

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Дмитрієв Д.О. Чурсов С.О. Стенд для випробування шин – патент на корисну модель № 150622 від 10.03.2022, бюл. № 10.

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:** 0121U114300

## VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Дмитрієв Дмитро Олексійович

2. Dmytro O. Dmytriiev

**Кваліфікація:** д. т. н., доц., 05.03.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-8200-351X

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Херсонський національний технічний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 05480298

**Місцезнаходження:** Бериславське шосе, буд. 24, Херсон, 73008, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

## VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

**Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Букетов Андрій Вікторович

2. Andrii Buketov

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.02.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-9836-3296

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Херсонська державна морська академія

**Код за ЄДРПОУ:** 35219930

**Місцезнаходження:** проспект Ушакова, буд. 20, Херсон, 73000, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Зінько Роман Володимирович

2. Zinko Roman

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.22.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-3275-8188

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет "Львівська політехніка"

**Код за ЄДРПОУ:** 02071010

**Місцезнаходження:** вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Дробот Ольга Савівна

2. Olga Drobot

**Кваліфікація:** к. т. н., доц., 05.02.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-3709-6531

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Хмельницький національний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 02071234

**Місцезнаходження:** вул. Інститутська, буд. 11, Хмельницький, Хмельницький р-н., 29016, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Рецензенти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Лобов Олександр Олександрович

2. OLEKSANDR Lobov

**Кваліфікація:** к. т. н., доц., 05.18.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-3422-3811

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Херсонський національний технічний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 05480298

**Місцезнаходження:** Бериславське шосе, буд. 24, Херсон, 73008, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

## VIII. Заключні відомості

| | |
|---|---|
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради** | Макаренко Валерій Дмитрович |
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні** | Макаренко Валерій Дмитрович |
| **Відповідальний за підготовку облікових документів** | Куліш Ірина Миколаївна |
| **Реєстратор** | УкрІНТЕІ |
| **Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності** | Юрченко Тетяна Анатоліївна |