

ЩЕРБАНЬ В.Ю., КАЛАШНИК В.Ю.

КОМП'ЮТЕРНИЙ РОЗРАХУНОК ПРОЦЕСА ТЕПЛОВІДДАЧІ

SHCHERBAN' V.YU, KALASHNIK V.Yu.

COMPUTER CALCULATION OF THE HEAT RELEASE PROCESS

Annotation. The assessment of the thermal characteristics of the tissues includes complex calculations, so it is advisable to use the software components to calculate these characteristics. My work is based on a calculation heat transfer between the fabric and the contact surface. The C # programming language and the following stack of technologies were used to perform the work: Asp .Net MVC, MS Sql. The purpose of this work is to research and develop algorithms for determining the heat transfer system between the cloth and the contact surface using Microsoft services and the C # programming language.

The task of the work is to create a web application that will analyze and predict the heat transfer between different fabrics and the surface.

Keywords: ASP NET MVC, algorithm, tissue heat transfer, thermal characteristics of the cloth.

Вступ

Метою цієї роботи є дослідження і розробка алгоритмів для системи визначення тепловіддачі між тканиною і контактною поверхнею за допомогою сервісів Microsoft та мовою програмування C#.

Завданням роботи – створення веб-додатку, який буде аналізувати та прораховувати тепловіддачу між різними тканинами і поверхнею.[1,5].

Завдання полягає у визначенні тепловіддачі між тканиною і контактною поверхнею з урахуванням реальних умов при виконанні технологічних операцій або експлуатації[1-3,4].

Об'єктом дослідження виступає тепловіддача між тканиною і контактною поверхнею. При розрахунках використовувалися дані про теплопровідності різних матеріалів.

Для виконання роботи використовувалася мова програмування C# та наступний стек технологій: Asp .Net MVC, MS Sql [1-6].

На основі досліджень процесу теплообміну між тканиною і контактною поверхнею з урахуванням реальних умов при виконанні технологічних операцій або експлуатації, удосконалена система розрахунку тепловіддачі.

Основна частина

Характеристики тепловіддачі залежать від багатьох факторів, серед яких варто виділити: теплопровідність, тепловий опір тканини, вологість, площа контактної поверхні та товщина тканини. В своєму програмному забезпеченні я намагався врахувати якомога більше характеристик для максимально точного кінцевого результату. Ключову роль відіграє вміст матеріалу тканин, крім однотипного (сукно, хлопок, атлас, шовк та інші), це може бути і комбінований матеріал. Тепловий опір для складних матеріалів рахується як сума опорів кожного шару матеріалу. Залежність теплопровідності від кількості шарів тканини відображена на рисунку 1.

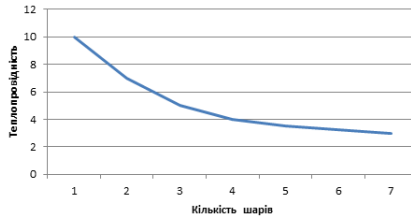


Рисунок 1 – Залежність теплопровідності від кількості шарів тканин

Відомо, що коефіцієнт α тепловіддача при теплообміні між вологою тканиною і поверхнею контакту є функцією змінних

$$\alpha = f(\lambda, c, \gamma, H, v, \delta, r, \theta_{TK}, \theta_K, g), \quad (1)$$

де λ - теплопровідність тканини, ккал/метр · година °С; c - теплоємність тканини, ккал/кгс; γ - питома вага тканини, кгс/м³; H - натягнення тканини, кгс; δ - товщина тканини, м; v - швидкість руху тканини, м/с; r - теплота сорбції (десорбції) вологи, ккал/кгс; θ_{TK} та θ_K - температура відповідно тканині і поверхні контакту, °С; g - прискорення сили тяжіння, м/с².

Відповідно до π - теоремою Букінгема чекаємо, що залежність (1) може бути описана шістьма безрозмірними комплексами - критеріями подібності.

Перепишемо залежність (1) у вигляді статичного одночлена

$$\alpha = A\lambda^a \cdot c^b \cdot \gamma^d \cdot H^e \cdot v^f \cdot \delta^k \cdot r^l \cdot \theta_{TK}^m \cdot \theta_K^n \cdot g^s, \quad (2)$$

Замінюючи величини в рівнянні (1.2) формулами їх розмірностей, отримуємо

$$QL^{-2}T^{-1}\Gamma^{-1} = (QL^{-1}T^{-1}\Gamma^{-1})^a (QF^{-1}\Gamma^{-1})^b (FL^{-3})^d F^e (LT^{-1})^f L^k (QF^{-1})^l \Gamma^m \Gamma^n (LT^{-2})^s, \quad (3)$$

де Q , L , T , Γ и F - символи одиниць відповідно теплоти, довжини часу, градуса температурної шкали і сили.

Таким чином, рівняння критеріїв для даного випадку

$$Nu = APe^b K_A^l F_r^s P^e T^n.$$

В якості інструмента для створення програмного забезпечення обрана технологія ASP.NET MVC, вона дозволяє створювати повнофункціональні веб-додатки. Для проведення розрахунків використовуються заздалегідь відомі характеристики матеріалів та деякі коефіцієнти, що зберігаються в базі даних. Для користувачів передбачений простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, користуючись яким можна проглянути розрахунки тепловіддачі при певних умовах, що визначені користувачем.

Висновки

За допомогою методу аналізу розмірностей отримано рівняння критеріїв для розрахунку коефіцієнта тепловіддачі при контактному нагріванні або охолодженні рухомої тканини. Із зіставлення досвідчених і обчислених значень критерію Стентона для випадку охолодження тканини виявлена їх близька відповідність.

Література

1. Щербань В.Ю., Волков О.И., Щербань Ю.Ю. Математические модели в САПР оборудования и технологических процессов легкой и текстильной промышленности. – К.: КНУТД, 2003. – 600 с.
2. Scherban V. Basic parameters of curvature and torsion of the deformable thread in contact with runner //Intellectual Archive, Toronto: Shiny World Corp., Richmond Hill, Ontario, Canada. – Nov/Des - 2016. – Volume 10.- Number 2. – pp. 18-23.
3. Scherban V. Kinematics of threads cooperates with the guiding surfaces of arbitrary profile //Intellectual Archive, Toronto: Shiny World Corp., Richmond Hill, Ontario, Canada. – May/June - 2016. – Volume 5.- Number 3. – pp. 23-27.
4. Scherban V. Equalizations of dynamics of filament interactive with surface //Intellectual Archive, Toronto: Shiny World Corp., Richmond Hill, Ontario, Canada. – January/February 2017. – Volume 6.- Number 1. – pp. 22-26.
5. Щербань В.Ю. Дослідження впливу матеріалу нитки і анізотропії тертя на її натяг і форму осі // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2015. – 223(2). - С.25-29.
6. Computer systems design: software and algorithmic components / V.Y. Shcherban, O.Z. Kolisko, G.V. Melnyk, M.I. Sholudko, V.Y. Kalashnik. – K.: Education of Ukraine, 2019. – 902 p.

ЩЕРБАНЬ В.Ю., ГОЛДБЕРГ М.І.

АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯМ ТРАНСПОРТУВАННЯ СИРОВИНИ

SHCHERBAN V.Yu., GOLDBERG M.I.

ALGORITHMIC PROVISION OF RAW MATERIAL TRANSPORTATION MANAGEMENT

Annotation. Theoretical basis at the decision of scientific and technical problem are labours of leading scientists in industries of textile production, theory of mechanisms and machines, mathematical design, mathematical, software SAPR. The methods of integral and differential calculation, theoretical mechanics, theory of algorithms are utilized in theoretical researches. The technological process of forming of fabric comes forward a research object, and the scray of length of filament of pneumatic aggregate comes forward the article of research. A purpose consists in development of algorithmic and programmatic components of control the system by a scray length of filament on pneumatic aggregates. A task consists in optimization of construction of scray of length of filament on pneumatic aggregates on the basis of kinematics researches taking into account the real actual loads on workings organs at implementation of technological operations.