

Р Е Ц Е Н З И Я

на дисертационен труд за получаване на ОНС "Доктор"

с автор: маг. инж. Умме Исмаил Капанък

Тема на дисертационния труд: „Експериментално изследване на фрикционните характеристики на тъкани плоски изделия, изработени от естествени влакна”

Рецензент: проф. д-р Снежина Ангелова Андонова -

Югозападен университет „Н. Рилски“ , гр. Благоевград

1. Общо представяне на докторанта

Маг. инж. Умме Исмаил Капанък завършва средното си образование в НПП „Д. Талев”, гр. Гоце Делчев през 2007 г. с профил текстил и облекло. През 2010 г. завършва ОКС «Професионален бакалавър» в ЮЗУ «Н. Рилски», а през 2012 ОКС «Магистър» в ТУ – Габрово по специалности в областта на текстила и облеклото. От 2011 г. до 2020 г. работи като технолог в шевна фирма. Над 3 години работи като асистент в ЮЗУ «Н. Рилски», Благоевград. Зачислена е като докторант в ПН 5.1.Машинно инженерство по докторска програма «Машини и процеси в леката промишленост» в ЮЗУ «Н. Рилски».

2. Актуалност на проблема в дисертационния труд

Предмет на изследване в представения ми за рецензиране дисертационен труд са редица фрикционни характеристики на тъкани, изработени от естествени материали. Отчитайки факта, че триенето между плоските текстилни материали е от изключително значение за качествено осъществяването на технологичните процеси в текстилното и шевното производство, считам, че проблемната област на дисертационния труд е особено актуална и значима. От друга страна, за изследването и анализирането на отделни фактори, критерии за оптимизация и зависимости са приложени математически методи за анализ и оценка. Това поставя осъществено изследване на научна основа и повишава степента на неговата актуалност и значимост.

3. Познаване на състоянието на проблема

Докторантката е направила обстойно и задълбочено проучване на състоянието на проблема. Анализирала е 104 литературни източници на български и на английски. Прецизно е обобщила състоянието на проблема и е извела основните възлови проблемни задачи, които търсят решение. Подробно

са описани постигнатите резултати при изследването и анализирането на фрикционните характеристики на различни по състав и структура текстилни материали и на тази основа са изведени целта и задачите на дисертационния труд.

Прецизното формулиране на поставената цел и задачи показват задълбоченото проучване и познаване на проблемната област от докторанта.

4. Методика на изследването

При осъществяване на изследванията и анализите в дисертационния труд, може да се обобщи, че са използвани методите на сравнителен анализ, синтез, обобщение, на планиране на експеримента, на експериментално изследване със съвременни средства и апаратура и на приложение на математически методи за анализ и оценка на технологични фактори, критерии за оптимизация и зависимости. Приложението на всеки от методите е добре обосновано и е резултат от задълбочен анализ на причинно – следствени връзки. Това от една страна поставя на научна основа проведеното научно-изследователско търсене, а от друга, повишава неговата значимост.

5. Оценка на достоверността на материала, върху който се основават приносите

Докторантката формулира приносите на дисертационния труд в резултат на проведени анализи и обобщения, в резултат на планиране и провеждане на реални експерименти с различни по състав и структура текстилни материали, в резултат на приложение на математически методи за анализ и оценка на получените експериментални резултати. Това от своя страна доказва достоверността на материала, въз основа на който, са изведени приносите.

Например, в Глава II подробно са описани конкретните използвани измервателни устройства, уреди и текстилни материали. Прецизно са представени характеристиките на всички изследвани вълнени и вълнен тип, копринени и памучни тъкани. В Глава III, при провеждане на експерименталните изследвания на фрикционните характеристики, за всяка една от трите основни вида естествени тъкани подробно са представени условията за провеждане на експериментите, планирането на всеки експеримент, онагледени са експерименталните резултати, въз основа на което са направени анализите и са обобщени изводите. Всичко това потвърждава достоверността на проведените изследвания и анализи и на получените резултати.

При изследване влиянието на фактора „натоварване“ върху процеса на триене и за трите основни вида естествени тъкани са проведени експерименти и получените резултати са онагледени в Глава IV. Важно е да се отбележи, че при изследване влиянието на натоварването върху статичния и динамичен коефициент на триене е доказана възпроизводимостта на всички процеси, като е

използван критерия на Кохрен. Това недвусмислено доказва достоверността на получените резултати.

Особено добро впечатление прави, че при случаите, в които дисперсиите вътре в групите се различават статистически помежду си, при избраното ниво на значимост и е установено, че процеса не е възпроизводим, се планира увеличаване броя на повторните наблюдения в една точка от плана на експеримента и се осъществява още един опит за всеки от вариантите. Това, от своя страна гарантира достоверността на резултатите, на основата на които се формулират приносите.

За установяване значимостта на влиянието на факторите „натоварване на шейната“ и „площна маса на текстилния материал“ върху статичния коефициент на триене при покой „основа лицева страна /ОЛС/- основа лицева страна /ОЛС/“ при вълнени и вълнен тип текстилни материали и при копринени текстилни материали е приложен двуфакторен дисперсионен анализ. Доказано е, че при избраното ниво на значимост, за двата вида изследвани текстилни материали може да се твърди със съответната достоверност, че гореизброените фактори оказват статистически значимо влияние по отделно и съвместно върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС.

В контекста на гореизложеното, може да се обобщи, че в дисертационния труд са получени достоверни резултати, което гарантира и нивото на достоверност на направените изводи и формулираните приноси.

6. Приноси на дисертационния труд

В представения ми за рецензиране дисертационен труд е осъществено едно комплексно научно изследване на фрикционните характеристики на тъкани площни изделия, изработени от естествени влакна.

Докторантката е извела осем научно-приложни и два приложни приноса. Като цяло, приемам начина на формулиране на приносите и считам, че те са важни за теорията и практиката в текстилната и шевната индустрия.

По същество научно-приложните приноси могат да се обединят в следните групи:

- *Доказване с нови средства на съществени нови страни на съществуващи научни проблеми и теории:*
 - доразвита е теорията за наличието на зависимости между основни технологични и структурни характеристики на тъкани върху фрикционните характеристики на едни от най-често използваните естествени текстилни материали – памучни, вълнени и вълнен тип и копринени, като е използвано влиянието на площната маса и някои структурни характеристики като гъстина по основа и по вътък върху фрикционните характеристики при покой и при плъзгане;
 - доразвита е теорията за изследване на коефициентите на триене при

покой за вълнени и вълнен тип тъкани, копринени и памучни тъкани в зависимост от структурата и посоката на триене при покой и плъзгане;

- доказано е, чрез приложението на математически методи /двуфакторен дисперсионен анализ/, че влиянието на факторите „натоварване на шейната“ и „площна маса“ по отделно и съвместно върху статичния коефициент на триене при покой е статистически значимо за вълнени и вълнен тип текстилни материали и за копринени текстилни материали;

➤ *Получаване и доказване на нови зависимости:*

- получени са нови данни за статичния и динамичния коефициент на триене при вълнените и вълнен тип тъкани и при копринените тъкани;
- установена е зависимостта между коефициента на триене при покой и при плъзгане и нормалния натиск за различни по състав и структура вълнени и вълнен тип тъкани, памучни тъкани и копринени тъкани;
- потвърдено е с нови данни, че статичните и динамичните коефициенти на триене нарастват пропорционално на натиска;
- за всеки от проведените експерименти е доказана хипотезата за възпроизводимостта на процеса;
- получени са нови данни за фрикционния индекс, фрикционния параметър и фрикционния фактор в зависимост от натоварването за копринените текстилни материали.

В резултат на проведените изследвания и анализи са постигнати и значими приложни приноси:

- установени са важните за теорията и практиката в текстилното и шевно производство статични коефициенти на триене при покой и при плъзгане в зависимост от натоварването и начина на полагането на текстилните материали за памучните тъкани, като едни от най-широко използваните тъкани;
- установено е влиянието на начина на полагане на текстилните материали върху коефициента на триене, като за всяка една от изследваните естествени тъкани са установени данни за двата варианта с различно полагане: «основа лицева страна – основа лицева страна» и «основа лицева страна – вътък лицева страна».

7. Оценка на степента на участие на докторанта в разработката на дисертацията и приносите

Маг. инж. Умме Исмаил Капанък е представила четири публикации по дисертационния труд. На една от тях, докторантката е самостоятелен автор. В

останалите три е съавтор в екип с научния си ръководител и други експерти в природо-научната област на дисертацията. Важно е да се отбележи, че две от статиите са видими в базите данни на Scopus, което показва значимостта на получените резултати и постигнатите приноси. Може да се обобщи, че в публикуваните научни трудове са отразени основните резултати и приноси на дисертацията, с което се осигурява тяхната публичност.

В контекста на гореизложеното и познавайки работата на докторантката, като член на екипа на Технически факултет при ЮЗУ «Н. Рилски», считам, че представените публикации, докторската дисертация и постигнатите приноси са творческа изява на упоритата и последователна научно-изследователска дейност на автора маг. инж. Умме Исмаил Капанък по темата на дисертацията.

8. Препоръки и критични бележки

Отчитайки важността и значимостта на получените резултати, препоръчвам на докторантката да обогати и доразвие постигнатото в дисертационния труд и за други видове текстилни материали и да обобщи изследванията си за фрикционните характеристики на тъкани площни изделия в едно учебно-методично помагало.

Забележките ми към дисертацията са свързани със забелязани технически грешки, с излишно дългото номериране на таблици, фигури и графики, което може би е инспирирано от стремежа за по-голяма прецизност, но всъщност натоварва изложението и съответно рецензирането.

Като цяло, докторантката се е съобразила с направените от мен препоръки при предварителното обсъждане на дисертационния труд и е направила съответните корекции. Прецизирала е и начина на формулиране на приносите, поради което към настоящия момент, нямам съществени забележки, които да омаловажават значимостта на постигнатите резултати.

9. Оценка на автореферата

Разработването на автореферата е съобразено с изискванията на Югозападен университет „Неофит Рилски”. Той е в обем от 40 страници. Отразява основната част от проведените изследвания и анализи, както и постигнатите резултати в дисертацията.

Приложен е списък на публикациите по дисертационния труд, както и автореферат на английски език.

10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осъществените експериментални изследвания, постигнатите резултати и приноси в представената ми за рецензиране дисертация показват, че маг. инж. Умме Исмаил Капанък умее да анализира и обобщава, да поставя на научна

основа важни за теорията и практиката проблеми и да решава значими инженерни задачи.

Въз основа на анализа на представения дисертационен труд и публикациите по него, приемам, че цялостната работа на кандидата напълно удовлетворява изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му. Изпълнени са количествените и качествени показатели, определени в ППЗРАСРБ, както и във Вътрешните правила за развитие на академичния състав на ЮЗУ „Н. Рилски“ за придобиване на ОНС „доктор“ по професионално направление 5.1. Машинно инженерство.

В контекста на гореизложеното и отчитайки значимостта на съдържащите се в дисертацията научно-приложни и приложни приноси, давам положителна оценка на дисертационния труд и на цялостната работа на докторанта и предлагам на Научното жури да присъди на маг. инж. Умме Исмаил Капанък образователната и научна степен "доктор" по научна специалност: "Машини и процеси в леката промишленост" в професионално направление 5.1. „Машинно инженерство“ в област на висшето образование 5. Технически науки.

15.05.2024г.
Благоевград

Рецензент:
/проф. д-р инж. Снежина Андонова/

REVIEW

of a dissertation for the attainment of the educational and scientific degree "Doctor"

Author: M.Sc. Eng. Umme Ismail Kapanak

Dissertation topic: „Experimental investigation of the friction characteristics of woven surface products made from natural fibers”

Reviewer: Prof. Dr. Snezhina Angelova Andonova

South-West University "Neofit Rilski", Blagoevgrad

1. General Presentation of the Doctoral Candidate

M.Sc. Eng. Umme Ismail Kapanak completed her secondary education at Dimitur Talev Vocational High School in Gotse Delchev in 2007, specializing in textiles and clothing. In 2010, she graduated with a Professional Bachelor's degree from South-West University "Neofit Rilski," and in 2012, she earned a Master's degree from the Technical University of Gabrovo in fields related to textiles and clothing. From 2011 to 2020, she worked as a technologist in a sewing company. For over three years, she has worked as an assistant at South-West University "Neofit Rilski," Blagoevgrad. She is enrolled as a doctoral candidate in Professional Field 5.1. Mechanical Engineering under the doctoral program "Machines and Processes in the Light Industry" at South-West University "Neofit Rilski."

2. Relevance of the Problem in the Dissertation

The subject of investigation in the dissertation submitted for my review encompasses several frictional characteristics of fabrics made from natural materials. Considering the fact that friction between textile materials is of utmost importance for the efficient execution of technological processes in the textile and sewing industry, I find the problem addressed in the dissertation to be particularly relevant and significant. Furthermore, mathematical methods for analysis and evaluation have been applied to investigate and analyze individual factors, optimisation criteria, and dependencies. This scientific approach enhances the relevance and significance of the conducted research.

3. Familiarity with the State of the Problem

The doctoral candidate has conducted a thorough and in-depth study of the state of the problem. She has analyzed 104 literary sources in both Bulgarian and English. The candidate has precisely summarized the current state of the problem and identified the key problematic issues that need resolution. The results achieved in investigating

and analyzing the frictional characteristics of various textile materials with different compositions and structures are described in detail. Based on this, the objectives and tasks of the dissertation have been outlined.

The precise formulation of the set objectives and tasks demonstrates the doctoral candidate's thorough research and understanding of the problem area.

4. Research Methodology

In conducting the research and analyses in the dissertation, a variety of methods were employed, including comparative analysis, synthesis, summary, experiment planning, experimental research with modern tools and equipment, and the application of mathematical methods for analyzing and evaluating technological factors, optimization criteria, and dependencies. The application of each method is well-justified and results from an in-depth analysis of cause-and-effect relationships. This not only grounds the scientific research on a firm scientific basis but also enhances its significance.

5. Evaluation of the Reliability of the Material on which the Contributions are Based

The doctoral candidate formulates the contributions of the dissertation based on conducted analyses and summaries, planning and conducting real experiments with textile materials of various compositions and structures, and applying mathematical methods for analyzing and evaluating the experimental results. This, in turn, proves the reliability of the material upon which the contributions are based.

For example, in Chapter II, the specific measuring devices, instruments, and textile materials used are described in detail. The characteristics of all studied woollen, wool-like, silk, and cotton fabrics are precisely presented. In Chapter III, during the experimental studies of the frictional characteristics, the conditions for conducting the experiments, the planning of each experiment, and the visualization of experimental results are thoroughly presented for each of the three main types of natural fabrics. Based on this, analyses are made and conclusions are summarized. All this confirms the reliability of the conducted research and analyses and the obtained results.

In investigating the influence of the "load" factor on the friction process for the three main types of natural fabrics, experiments were conducted, and the results are illustrated in Chapter IV. It is important to note that when studying the influence of the load on the static and dynamic coefficient of friction, the reproducibility of all processes was proven using Cochran's criterion. This unequivocally proves the reliability of the obtained results.

It is particularly impressive that in cases where the variances within the groups statistically differ from each other at the chosen significance level and it is established that the process is not reproducible, the number of repeated observations at one point in the experimental plan is increased, and another experiment is conducted for each variant. This, in turn, guarantees the reliability of the results on which the contributions are based.

To establish the significance of the influence of the factors "load on the sledge" and "surface mass of the textile material" on the static coefficient of friction at rest "warp side/warp side (WS/WS)" for woollen and wool-like textile materials and for silk textile materials, a two-factor analysis of variance was applied. It was proven that at the chosen significance level, for both types of investigated textile materials, it can be asserted with corresponding reliability that the mentioned factors have a statistically significant influence both separately and jointly on the static coefficient of friction at rest WS/WS.

In the context of the above, it can be summarized that reliable results were obtained in the dissertation, which ensures the level of reliability of the conclusions made and the formulated contributions.

6. Contributions of the dissertation work

In the presented dissertation for review, a comprehensive scientific study of the frictional characteristics of flat fabrics made of natural fibers has been conducted. The doctoral candidate has derived eight scientifically applicable and two practical contributions.

Overall, I accept the formulation of these contributions and consider them important for both theory and practice in the textile and sewing industries.

Essentially, the scientific-applicable contributions can be grouped as follows:

□ *Establishing New Aspects of Existing Scientific Problems and Theories:*

- The theory regarding the dependencies between fundamental technological and structural characteristics of fabrics on their frictional properties has been further developed. This includes the influence of surface mass and certain structural characteristics like warp and weft densities on frictional characteristics during rest and sliding.
- The theory for investigating friction coefficients at rest for woollen, wool-like, silk, and cotton fabrics has been enhanced, considering fabric structure and direction of friction during rest and sliding.
- It has been demonstrated, through the application of mathematical methods (two-factor analysis of variance), that the influence of factors like "load on the sledge" and "surface mass" individually and jointly on the static coefficient of friction at rest is statistically significant for woollen, wool-like, and silk textile materials.

- *Deriving and Proving New Dependencies:*
 - New data regarding static and dynamic friction coefficients have been obtained for woollen, wool-like, silk, and cotton fabrics.
 - A relationship has been established between the static and dynamic friction coefficients and the normal pressure for various compositions and structural types of fabrics, including woollen, wool-like, silk, and cotton fabrics.
 - It has been confirmed with new data that static and dynamic friction coefficients increase proportionally with pressure.
 - For each conducted experiment, the hypothesis of process reproducibility has been demonstrated.
 - New data regarding the frictional index, frictional parameter, and frictional factor have been obtained depending on the load for silk fabrics.

The result of the conducted research and analyses has led to significant practical contributions:

- Identification of Important Friction Coefficients for Theory and Practice Significant static friction coefficients during rest and sliding have been identified depending on the load and the manner of laying textile materials, particularly for cotton fabrics, which are widely used in textile and sewing production;
- The influence of the laying method of textile materials on the friction coefficient has been determined. Data have been obtained for both orientations: "warp side to warp side" and "warp side to weft side" for each of the investigated natural fabrics.

7. Evaluation of the extent of the doctoral candidate's participation in the development of the dissertation and contributions

Ms. Eng. Umme Ismail Kapanak has presented four publications related to the dissertation. In one of them, the doctoral candidate is the sole author, while in the remaining three, she is a co-author alongside her academic supervisor and other experts in the natural science field relevant to the dissertation. It is important to note that two of the articles are visible in the Scopus databases, indicating the significance of the obtained results and contributions. It can be summarized that the main results and contributions of the dissertation are reflected in the published scientific works, thus ensuring their public visibility.

In the context of the above and knowing the work of the doctoral candidate as a member of the team at the Technical Faculty of the Southwest University "Neofit Rilski," I believe that the presented publications, the doctoral dissertation, and the achieved contributions are a creative expression of the persistent and consistent scientific research activities of the author, Ms. Eng. Umme Ismail Kapanak, on the topic of the dissertation.

8. Recommendations and critical notes

Acknowledging the importance and significance of the obtained results, I recommend that the doctoral candidate enrich and further develop the achievements in the dissertation for other types of textile materials and compile her research on the frictional characteristics of flat fabric into an educational-methodical aid.

My notes on the dissertation are related to observed technical errors, as well as unnecessarily long numbering of tables, figures, and graphs, which may be inspired by the pursuit of greater precision but actually burden the presentation and, consequently, the reviewing process.

Overall, the doctoral candidate has taken into account the recommendations I made during the preliminary discussion of the dissertation and has made the necessary corrections. She has also clarified the formulation of the contributions, and at this moment, I have no significant remarks that would diminish the significance of the achieved results.

9. Evaluation of the abstract

The development of the abstract complies with the requirements of the Southwest University "Neofit Rilski." It has a length of 40 pages and reflects the main part of the conducted research and analyses, as well as the achieved results in the dissertation.

A list of publications related to the dissertation is included, as well as an abstract in English.

10. CONCLUSION

The conducted experimental research, the achieved results, and contributions in the dissertation presented for my review demonstrate that Ms. Eng. Umme Ismail Kapanak has the ability to analyze and summarize, to establish a scientific basis for important theoretical and practical problems, and to solve significant engineering tasks.

Based on the analysis of the presented dissertation and the publications related to it, I conclude that the overall work of the candidate fully meets the requirements of the Regulations for the Structure and Activities of the Scientific Research Units in Bulgaria and its Implementation Rules. The quantitative and qualitative indicators defined in these regulations, as well as the Internal Rules for the Development of the Academic Staff of the Southwest University "Neofit Rilski" for the acquisition of the academic degree "Doctor" in the professional field 5.1. Mechanical Engineering has been fulfilled.

In the context of the above and considering the significance of the scientific-applied and applied contributions contained in the dissertation, I give a positive assessment of the dissertation work and the overall work of the doctoral candidate. I recommend to the Scientific Committee to award Ms. Eng. Umme Ismail Kapanak the educational and scientific degree of "Doctor" in the scientific speciality: "Machines and

Processes in Light Industry" in the professional field 5.1. "Mechanical Engineering" in the area of higher education 5. Technical Sciences.

May 15, 2024
Blagoevgrad

Reviewer:
/Prof. Dr. Eng. Snezhina Andonova/