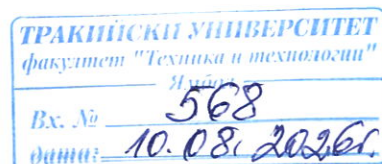


РЕЦЕНЗИЯ



от проф. д-р инж. Златинка Иванова Казлачева
на дисертационния труд на маг. инж. Мима Кръстева Пенкова
на тема **“ИЗСЛЕДВАНЕ НА ФАКТОРИТЕ, ОПРЕДЕЛЯЩИ
ТЕХНОЛОГИЧНИТЕ МЕТОДИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА УСТОЙЧИВИ
СПОРТНО-ФУНКЦИОНАЛНИ ОБЛЕКЛА”**

за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на
висшето образование 5. Технически науки, професионално направление
5.1 Машинно инженерство, докторска програма „Технология на шевното
производство“

Маг. инж. Мима Кръстева Пенкова реализира обучение за придобиване на ОНС
„доктор“ в редовна форма към катедра „Машинно инженерство“ на Факултет
„Техника и технологии“ – Ямбол, Тракийски университет.

Изследванията по дисертационния труд са извършени основно в катедра
„Машинно инженерство“ във Факултет „Техника и технологии“ – Ямбол.

1. Представени материали

Получени материали: дисертация, автореферат, документи и копия на
публикациите. Представените материали отговарят на изискванията и са в
съответствие със Закона за висше образование, Закона за развитието на
академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на Закона
за развитието на академичния състав в Република България, и Правилника за
развитие на академичния състав на Тракийски университет.

2. Общо описание на дисертационния труд

Дисертационният труд съдържа увод, 5 глави, общи изводи, приноси и
публикации и 4 приложения. Той е с обем 263 страници, в които са включени 97
фигури и 15 таблици. Използвани са 473 литературни източници. От тях, 11 са на
кирилица и 462 на латиница.

Глава 1. Литературен обзор: Анализирано е развитието на видовете функционалното облекло, основните принципи и свойства на спортно-функционални облекла. Проучени са стандартите и техническите изисквания за производство на този вид облекло. Реализирано е изследване на тенденциите в развитието на асортимента на спортно-функционалните облекла и продуктовото разнообразие на якета и елеци в периода от 2021 г. до 2025 г., като е описан метода на изследване и е направен анализ на резултатите. На база извършения анализ са направени изводи. Формулирани са целта и задачите на дисертационния труд.

Глава 2. Изследване на факторите, формиращи устойчивост на производството на облекла: Изследвани са факторите формиращи облеклото като устойчиво и факторите, определящи избора на технологичен метод за производство на спортно-функционално облекло. За целта са проведени интервюта със специалисти и е направено анкетно-експертно проучване. Разработен е кратък списък с ключови фактори. Анализирани са резултатите от проведените експерименти.

Глава 3. Изследване на факторите, формиращи устойчивост на продукта и технологичните процеси при производство на устойчиви спортно функционални якета: Анализирани са приложенията на тези фактори в производството на спортно-функционални якета. Изследван е продуктовия асортимент от якета/елеци и продуктите им характеристики, доколко прилаганите производствени практики съответстват на идентифицираните фактори на устойчивост. Анализирани са резултатите от изследването на взаимовръзките между характеристиките на якетата, установени са зависимости между елементите, които налагат различен, нов подход при проектиране на високотехнологични спортно-функционални якета. Проучени и анализирани са устойчивите материали и практики използвани в производството на спортно-функционални облекла през изследвания период.

Глава 4. Разработване на устойчив метод за проектиране и организация на технологичните процеси за устойчиво производството на спортно-функционални якета: Предложен е нов подход за проектиране на технологичните процеси, като е разработена методика за създаване на технологична документация за устойчиво производство на високотехнологично спортно-функционално облекло. На база създадената методика за

разработване на техническа документация за производство на устойчиво облекло е разработен дигитален инструмент, който отразява спецификата на персонализираното модулно облекло за дейности на открито.

Глава 5. Архитектура и функционален анализ на уеб-базирана система за създаване на техническа документация за устойчиво производство на спортно-функционални якета: Представена е архитектурата на реализираното уеб базирано приложение. Разработен е примерен сценарий за визуализиране на работата му, представен чрез таблици и графики. Разработени са модулни конструкции за спортно-функционални якета, предоставящи възможност за конфигуриране на повече от 320 моделни варианти.

3. Актуалност на проблема

Бързото развитие на спортно-функционалното облекло и повишените изисквания за устойчиво производство изискват нови методики за проектиране, подбор на материали и организация на технологични процеси. Анализа на асортимента на спортно-функционални якета (2021–2025), данните от експертно-анкетното проучване и интервютата, показват че съществуващите методи не покриват изискванията за високотехнологични персонализирани облекла. Зависимостите между материалите, технологичните методи и практики изискват нов научно обоснован модел за устойчиво производство. Необходимостта от дигитализация допълнително подчертава важността на уеб-базирани системи за създаване на техническа документация.

От това следва, че темата на дисертационния труд е дисертабилна и актуална, и резултатите от работата по дисертацията са с научно-приложни и приложни приноси.

4. Познаване на състоянието на проблема

Работата по първа глава на дисертационния труд доказва, че докторантът обстойно е проучил и задълбочено е анализирила състоянието на проблема. Логично на база актуалността на проблема и анализа на неговото състояние е формулирала целта и задачите на дисертационния труд:

Целта на дисертационния труд е усъвършенстване на технологичните процеси при изработване на спортно-функционално облекло чрез прилагане на ключови фактори за устойчивост и минимизиране на екологичния отпечатък от производство и потреблението му.

За постигане на целта се поставят следните **задачи**:

Да се анализират факторите за устойчивост на производството на спортно-функционални облекла и се направи оценка на значимостта им;

Да се анализират видовете материали и технологии, осигуряващи изработване на устойчиво спортно функционално облекло;

Да се проучи мнението на специалисти относно факторите за устойчивост;

Да се разработи устойчив метод за проектиране на спортно-функционални якета;

Да се проектират авторски модели на спортно-функционални якета, чрез разработения метод;

Да се разработи устойчив метод за организация на технологичните процеси при производството на спортно-функционални якета;

Да се разработи технологична документация за производство на спортно-функционални якета;

На експерименти и отчитане на резултатите от прилагането на разработения метод за организация на технологичните процеси при производството на спортно-функционални якета.

5. Подход и решение на проблема

Основната изследователска част е представена във втора и трета глава на дисертационния труд. Предложеният изследователски подход и правилно избраните статистически методи – клъстерен, анализ на главните компоненти и анализ на съответствията, водят до постигане на целта и решаване на задачите на дисертацията.

6. Достоверност на получените резултати

Резултатите на дисертационното изследване са апробирани чрез представяне на доклади пред научни форуми – общо 4 научни форума, публикации в научни издания – 4 научни списания, презентации пред Съвета на катедра „Машинно

инженерство“. Споменатите факти са гаранция за достоверност и значимост на получените от докторанта резултати.

7. Основни приноси

Приемам основните приноси в дисертационния труд на маг. инж. Мима Пенкова, които могат да бъдат определени като научно – приложни и приложни:

Научно-приложни:

1. Установени са ключови фактори за устойчивост и тяхната определяща роля при проектиране на технологичните процеси за устойчиво производство на високотехнологично спортно-функционално облекло.
2. Получени са нови знания относно взаимовръзките между основни характеристики на спортното облекло, които определят конкретни правила при проектирането на устойчиви спортно-функционални якета.
3. Предложен е нов подход за проектиране на технологичните процеси и генериране на технологична документация за изработване на високотехнологично спортно-функционално облекло.
4. Получени са знания за функционалните характеристики на изолационните пълнежи, които обосновават прецизен подбор на тези материали при проектиране на спортно-функционалните якета.

Приложни:

5. Анализирани са приложенията на видовете, характеристиките, устойчивите материали и технологии за изработване на спортно-функционални якета в съвременната модна индустрия.
6. Предложен е подход за изграждане на модел на високотехнологично спортно-функционално яке и е разработена методика за създаване на техническата документация за изработването му, чрез интегриране на принципа на модулното облекло.
7. Създадено е уеб приложение за проектиране на спортно-функционални якета и създаване на технологична документация за производство им.
8. Предложени са повече от 320 моделни варианта на спортно-функционални якета, в различни силуети, създадени от три базови елека, чрез съвместяване на детайли и елементи с различни характеристики, които могат да бъдат внедрени в масовото производство на облекло.

9. Разработена е технологична документация за изработване на моделите спортно-функционални якета.

8. Публикации по темата на дисертацията

В публикациите на докторанта са отразени основните резултати, получени в дисертационния труд и може да се счита, че същите са апробирани в достатъчна степен пред специализирана научна общност.

Резултатите от дисертационното изследване са представени в 4 публикации. Много добро впечатление прави това, че и в четирите от публикациите докторантът е водещ съавтор, а едната е в издание, реферирано и индексирено в Scopus.

9. Личен принос на автора

Личният принос на докторанта се доказва от това, че в представените 4 публикации по дисертационното изследване, маг. инж. Мима Пенкова е водещ съавтор.

10. Приложение на получените резултати в практиката

Получените резултати се прилагат в обучените на студентите от специалност „Дизайн, технологии и мениджмънт на модната индустрия“ във ФТТ – Ямбол:

Изработеното уеб приложение за изграждане на модел на високотехнологично спортно-функционално яке ще бъде полезно за студенти изучаващи процесите на проектиране и изработване на спортно-функционално облекло.

Технологичната документация на проектираните модели високотехнологични спортни якета ще бъдат полезни за студенти и докторанти, изучаващи и изследващи технологичните процеси на създаване на устойчиво производство.

11. Автореферат

Представеният автореферат е в обем от 57 страници и е структуриран в съответствие с дисертационния труд. Авторефератът е написан съгласно

изискванията и като съдържание отразява обективно структурата, съдържанието, резултатите и приносите от дисертационния труд.

12. Критични бележки и препоръки по дисертацията

Маг. инж. Мима Пенкова е отразила в дисертационния си труд всички бележки и препоръки, които бях отразила в отзива ми при предварителното обсъждане на дисертационния труд пред съвета на катедра „Машинно инженерство“. Поради тази причина нямам съществени бележки и препоръки в окончателния вариант на дисертацията.

Заклучение

Дисертацията на маг. инж. Мима Пенкова съдържа в напълно достатъчна степен научно-приложни и приложни резултати и приноси. Докторантът показва задълбочено владение на съвременния инструментариум за изследване и добро познаване на проблема. Това е довело до успешното постигане на поставената цел чрез решаване на поставените задачи.

Представеният дисертационен труд отговаря на изискванията за ОНС „доктор“ на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане и Правилника за развитие на академичния състав на Тракийски университет, и давам своята **положителна оценка**.

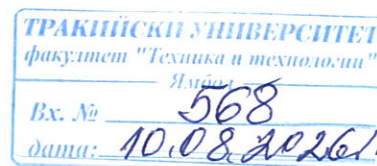
Предлагам на маг. инж. Мима Кръстева Пенкова да бъде присъдена образователна и научна степен **„доктор“** в област на висшето образование 5. Технически науки, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, докторска програма „Технология на шевното производство“.

Ямбол, 10.08.2026

Рецензент:

проф. д-р З. Казлачева

REVIEW



from Prof. Dr. Zlatinka Ivanova Kazlacheva
of the PhD thesis of Mima Krasteva Penkova, MSc
on the topic "RESEARCH ON THE FACTORS DETERMINING THE
TECHNOLOGICAL METHODS FOR THE PRODUCTION OF SUSTAINABLE
SPORTS-FUNCTIONAL CLOTHING"

for the acquisition of the educational and scientific degree "Doctor" in the field
of higher education 5. Technical Sciences, professional field 5.1 Mechanical
Engineering, doctoral program "Sewing Production Technology"

Mima Krasteva Penkova, MSc has studied for PhD degree in full-time at the Department of Mechanical Engineering of the Faculty of Technics and Technologies of Yambol, Trakia University, Bulgaria.

The research for the dissertation was carried out mainly at the Department of Mechanical Engineering at the Faculty of Technics and Technologies of Yambol.

1. Materials presented

Materials received: PhD thesis, PhD thesis summary, documents and copies of publications. The submitted materials meet the requirements and are in accordance with the Higher Education Act, the Act on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the Regulations for the Implementation of the Act on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, and the Regulations for the Development of the Academic Staff of Trakia University.

2. General description of the PhD thesis

The PhD thesis contains an introduction, 5 chapters, general conclusions, contributions and publications and 4 appendices. It has a volume of 263 pages, which include 97 figures and 15 tables. 473 literary sources were used. Of these, 11 are in Cyrillic and 462 in Latin.

Chapter 1. Literature review: The development of the types of functional clothing, the basic principles and properties of sports-functional clothing have been analyzed. The standards and technical requirements for the production of this type of clothing have been studied. A study of the trends in the development of the assortment of sports-functional clothing and the product diversity of jackets and vests in the period from 2021 to 2025 has been carried out, the research method has been described and the results have been analyzed. Based on the analysis, conclusions have been drawn. The goal and objectives of the dissertation have been formulated.

Chapter 2. Research into the factors shaping the sustainability of clothing production: The factors shaping clothing as sustainable and the factors determining the choice of technological method for the production of sports-functional clothing have been studied. For this purpose, interviews with specialists have been conducted and a questionnaire-expert study has been conducted. A short list of key factors has been developed. The results of the experiments have been analyzed.

Chapter 3. Research into the factors shaping product sustainability and technological processes in the production of sustainable sports functional jackets: The applications of these factors in the production of sports-functional jackets have been analyzed. The product range of jackets/vests and their product characteristics have been studied, to what extent the applied production practices correspond to the identified sustainability factors. The results of the study of the interrelationships between the characteristics of the jackets have been analyzed, dependencies between the elements have been established, which require a different, new approach to the design of high-tech sports-functional jackets. The sustainable materials and practices used in the production of sports-functional clothing during the research period have been studied and analyzed.

Chapter 4. Development of a sustainable method for designing and organizing technological processes for the sustainable production of sports-functional jackets: A new approach to designing technological processes has been proposed, and a methodology has been developed for creating technological documentation for sustainable production of high-tech sports-functional clothing. Based on the established methodology for developing technical documentation for the production of sustainable clothing, a digital tool has been developed that reflects the specifics of personalized modular clothing for outdoor activities.

Chapter 5. Architecture and functional analysis of a web-based system for creating technical documentation for sustainable production of sports-functional jackets: he architecture of the implemented web-based application is presented. An example scenario for visualizing its operation has been developed, presented through tables and graphs. Modular structures for sports-functional jackets have been developed, providing the possibility of configuring more than 320 model variants.

3. Relevance of the problem

The rapid development of sports-functional clothing and the increased requirements for sustainable production require new methodologies for design, selection of materials and organization of technological processes. Analysis of the assortment of sports-functional jackets (2021–2025), data from the expert survey and interviews show that existing methods do not meet the requirements for high-tech personalized clothing. The dependencies between materials, technological methods and practices require a new scientifically based model for sustainable production. The need for digitalization further emphasizes the importance of web-based systems for creating technical documentation.

It follows that the topic of the dissertation is dissertable and relevant, and the results of the work on the dissertation have scientific and applied contributions.

4. Knowing the status of the problem

The work on the first chapter of the PhD thesis proves that the doctoral student has thoroughly studied and thoroughly analyzed the state of the problem. Logically, based on the relevance of the problem and the analysis of its state, she has formulated the goal and objectives of the dissertation:

The aim of the PhD thesis is to improve the technological processes in the production of sports and functional clothing by applying key factors for sustainability and minimizing the ecological footprint of its production and consumption.

To achieve the goal, the following **tasks** are set:

To analyze the factors for sustainability of the production of sports and functional clothing and assess their significance;

To analyze the types of materials and technologies that ensure the production of sustainable sports and functional clothing;
To study the opinion of specialists regarding the factors for sustainability;
To develop a sustainable method for designing sports and functional jackets;
To design original models of sports and functional jackets using the developed method;
To develop a sustainable method for organizing technological processes in the production of sports-functional jackets;
To develop technological documentation for the production of sports-functional jackets;
To conduct experiments and report on the results of the application of the developed method for organizing technological processes in the production of sports-functional jackets.

5. Approach and solution to the problem

The main research part is presented in the second and third chapters of the PhD thesis. The proposed research approach and the correctly selected statistical methods – cluster, principal component analysis and correspondence analysis, lead to achieving the goal and solving the tasks of the PhD thesis.

6. Reliability of the results obtained

The results of the dissertation research have been tested through the presentation of reports at scientific forums – a total of 4 scientific forums, publications in scientific publications – 4 scientific journals, presentations before the Council of the Department of Mechanical Engineering. The aforementioned facts are a guarantee of the reliability and significance of the results obtained by the doctoral student.

7. Main contributions

I accept the main contributions in the PhD thesis of Mima Penkova, MSc, which can be defined as scientifically applied and applied:

Scientifically applied:

1. Key sustainability factors and their determining role in designing technological processes for sustainable production of high-tech sports and functional clothing have been identified.
2. New knowledge has been obtained about the interrelationships between basic characteristics of sports clothing, which determine specific rules in the design of sustainable sports and functional jackets.
3. A new approach has been proposed for designing technological processes and generating technological documentation for the production of high-tech sports and functional clothing.
4. Knowledge has been obtained about the functional characteristics of insulating fillings, which justify a precise selection of these materials in the design of sports and functional jackets.

Applied:

5. The application of types, characteristics, sustainable materials and technologies for the production of sports-functional jackets in the modern fashion industry has been analyzed.
6. An approach has been proposed for building a model of a high-tech sports-functional jacket and a methodology has been developed for creating technical documentation for its production, by integrating the principle of modular clothing.
7. A web application has been created for the design of sports-functional jackets and the creation of technological documentation for their production.
8. More than 320 model variants of sports-functional jackets have been proposed, in different silhouettes, created from three basic vests, by combining details and elements with different characteristics, which can be implemented in the mass production of clothing.
9. Technological documentation has been developed for the production of sports-functional jacket models.

8. Publications on the topic of the PhD thesis

The PhD student's publications reflect the main results obtained in the dissertation work and it can be considered that they have been sufficiently tested by a specialized scientific community.

The results of the dissertation research are presented in 4 publications. It is very impressive that in all four of the publications the doctoral student is a leading co-author, and one is in a publication referenced and indexed in Scopus.

9. Personal contribution of the author

The personal contribution of the PhD student is proven by the fact that in the 4 publications presented on the dissertation research, Mima Penkova is the leading co-author.

10. Application of the obtained results in practice

The results obtained are applied in the training of students of the program of "Design, Technology and Management of the Fashion Industry" at the Faculty of Technics and technologies of Yambol:

The developed web application for building a model of a high-tech sports-functional jacket will be useful for students studying the processes of designing and manufacturing sports-functional clothing.

The technological documentation of the designed models of high-tech sports jackets will be useful for students and doctoral students studying and researching the technological processes of creating sustainable production.

11. PhD thesis summary

The presented PhD thesis summary has a volume of 57 pages and is structured in accordance with the dissertation work. The abstract is written according to the requirements and as content objectively reflects the structure, content, results and contributions of the dissertation work.

12. Critical notes and recommendations on the dissertation

Mima Penkova, MSc has reflected in her dissertation all the notes and recommendations that I had reflected in my review during the preliminary discussion of the dissertation before the board of the Department of Mechanical Engineering. For

this reason, I do not have any significant notes and recommendations in the final version of the dissertation..

Conclusion

The PhD thesis of Mima Penkova, MSc contains a sufficient amount of scientific and applied results and contributions. The doctoral student demonstrates a thorough mastery of modern research tools and a good knowledge of the problem. This has led to the successful achievement of the set goal by solving the tasks set.

The presented dissertation work meets the requirements for the educational and scientific degree "doctor" of the Act on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the Regulations for its implementation and the Regulations for the Development of the Academic Staff of Trakia University, and I give my **positive assessment**.

I propose that Mima Krasteva Penkova, MSc has to be awarded the educational and scientific degree "**doctor**" in the field of higher education 5. Technical sciences, professional field 5.1 Mechanical Engineering, doctoral program "Sewing Production Technology".

Yambol, Bulgaria, 10.08.2026

Reviewer:

Prof. Dr. Z. Kazlacheva

