

Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine
Ministry of Education and Science of Ukraine
National University of Food Technologies
Institute of Food Resources of the National Academy
of Agricultural Sciences of Ukraine
AKKO International

**13th International Specialized
Scientific and Practical Conference**

**Trends in LEAN food production
and packaging**

Conference's title in 2012-20:
Resource and Energy Saving Technologies of Production and Packing of Food
Products as the Main Fundamentals of Their Competitiveness

**September 17, 2024
AKKO International Exhibition Centre
Kyiv, Ukraine**

Kyiv 2024

Міністерство аграрної політики та продовольства України
Міністерство освіти і науки України
Національний університет харчових технологій
Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних
наук України
ТОВ «АККО Інтернешнл»

13-а Міжнародна спеціалізована науково-практична конференція

**Тренди Lean-виробництва
та пакування харчової продукції**

Назва конференції у 2012–20 р.:
Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової
продукції – основні засади її конкурентоздатності

17 вересня 2024 р
Виставковий центр «ACCO International»
Київ, Україна

Trends in Lean Food Production and Packaging: Proceedings of the 13th International Specialized Scientific and Practical Conference, September 17, 2024. Kyiv, National University of Food Technologies, 2024.

ISBN 978-966-612-302-5

© NUFT, 2024

Тренди Lean-виробництва та пакування харчової продукції: матеріали 13-ї Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 17 вересня 2024 р., м. Київ. – Київ, НУХТ, 2024. – 206 с.

ISBN 978-966-612-302-5

© НУХТ, 2024

Chairman of Scientific Committee:

Oleksandr Shevchenko, Dr., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Liubomyr Khomichak, Dr., Prof, deputy director of the *Institute of Food Resources of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine*

Members of Scientific Committee:

Agota Giedre Raisiene, Dr., Assoc. Prof., *Lithuanian Institute of Agrarian Economics, Lithuania*

Elza Madad-kyzy Omarova, Dr., Assoc. Prof., *Azerbaijan State Economic University, Azerbaijan*

Galyna Polishchuk, Dr., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Galyna Simakhina, Dr., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Larysa Arsenieva, Dr., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Lesia Martsynkevych, *National University of Food Technologies, Ukraine*

Liubomyr Khomichak, Dr., Prof, deputy director of the *Institute of Food Resources of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine*

Liudmyla Kryvoplias-Volodina, Dr., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Marko Jukić, Dr., Prof, *University of Osijek, Croatia*

Mircea Oroian, Dr., Prof, *University Stefan cel Mare, Suceava, Romania*

Oksana Vasheka, Dr., Assoc. Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Oleksandr Gavva, Dr., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Oleksii Gubenia, Dr., Assoc. Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Stanka Damianova, Dr., Prof., *Ruse University “Angel Kanchev”, branch Razgrad, Bulgaria*

Serhii Blazhenko, Dr., Assoc. Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Sergii Tokarchuk, Dr., Assoc. Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Vasyl Pasichnyi, Dr., Prof., *National University for Food Technologies, Ukraine*

Yurii Bilan, Dr., Assoc. Prof., *Rzeszow University of Technology, Poland*

Співголови наукового комітету:

Олександр Шевченко, д.т.н., професор, ректор *Національного університету харчових технологій*, Київ, Україна

Любомир Хомічак, д.т.н., професор, в.о. директора *Інституту продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України*.

Члени наукового комітету:

Агота Герде Райшене, др., доцент, *Литовський інститут аграрної економіки*, Вільнюс, Литва

Василь Пасічний, д.т.н., професор, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Галина Поліщук, д.т.н., професор, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Галина Сімахіна, д.т.н., професор, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Ельза Мадад-кизи Омарова, др., доцент, *Азербайджанський державний економічний університет*, Баку, Азербайджан

Лариса Арсеньєва, д.т.н., професор, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Людмила Кривопляс-Володіна, д.т.н., професор, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Марко Юкіч, др., професор, *Осієкський університет*, Осієк, Хорватія

Мірча Ороян, др., професор, *Університет “Штефан чел Маре”*, Сучава, Румунія

Оксана Вашека, к.т.н., доцент, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Олександр Гавва, д.т.н., професор, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Олександр Куць, к.т.н., Інститут продовольчих ресурсів НААН України, Київ, Україна

Олександр Шевченко, д.т.н., професор, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Олексій Губеня, к.т.н., доцент, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Сергій Блаженко, к.т.н., доцент, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Сергій Вербицький, к.т.н., Інститут продовольчих ресурсів НААН України, Київ, Україна

Сергій Токарчук, к.т.н., доцент, *Національний університет харчових технологій*, Київ, Україна

Станка Дамянова, др., професор, *Русенський університет “Ангел Канчев”*, філія у м. Разград, Болгарія

Юрій Білан, др., професор, *Жешувський технологічний університет*, Польща

Digital transformation in mechanical engineering: a case study of creating control cabinets based on 3d models

Polyushchenko Iryna, Oliynyk Vasyl

Separate structural subdivision 'Kyiv Professional College of Computer Technologies and Economics of the National Aviation University', Kyiv, Ukraine

Introduction. Using Inventor and AutoCAD to create 3D models of control cabinets significantly improves the efficiency of the design process. Detailed virtual models that accurately reflect the geometry and positioning of components allow you to identify and eliminate potential design flaws at the early stages of development. This, in turn, helps to optimise the layout of the equipment inside the cabinet, reduce the number of errors during the production phase and improve the overall quality of the finished product. In addition, visualisation of the project in three-dimensional space greatly facilitates communication with the customer and contributes to more informed engineering decision-making. [1, 2].

Actuality. The relevance of using three-dimensional modelling of control cabinets in integrated CAD systems containing component libraries from pneumatic automation manufacturers is driven by the need to improve the efficiency of design and production processes. This approach allows you to automate the selection of standard elements of pneumatic systems, create parametric 3D models of cabinets and perform virtual testing of their functionality. The use of modelling methods such as parametric design and libraries of off-the-shelf components significantly reduces development time, minimises errors at the production stage and ensures a high level of compatibility between different elements of the automation system.

The aim of the study is to develop and optimise the design of a control cabinet for a gate-type dosing machine using 3D modelling. Using software and a 3D library, the task was to create a model that would provide accurate weight control of the selected dose of a bulk food product, while optimising the design and functionality of the cabinet.

Discussion of the research results. The process of visualising three-dimensional scenes is a multifaceted problem that requires the use of complex algorithms and powerful computing resources [1,3]. Despite significant progress in the development of computer graphics, accurate real-time simulation of light propagation remains unattainable due to the exponential growth of computational complexity with scene detail. Therefore, modern rendering engines usually use a combination of different methods, each of which has its own advantages and limitations. One of the most common and fastest methods is rasterisation. This algorithm is based on projecting three-dimensional objects onto a two-dimensional screen plane using mathematical transformations. Rasterisation is used effectively in interactive applications such as video games due to its speed, but has limited capabilities for modelling photorealistic effects such as shadows, glare, and transparent materials [4,5]. The ray-tracing method is a more physically based approach that produces more realistic images (fig.1). It is based on the idea of tracking the path of a light ray from the source to the observer's eye. Each ray crossing the surface of an object determines the colour of the corresponding pixel on the screen. However, this method also has its limitations, especially when modelling complex scenes with many reflections and refractions. Ray tracing is the most accurate and sophisticated rendering method that produces photographic-quality images. Unlike the ray tracing method, ray tracing tracks the path of a light ray in the opposite direction, from the observer's eye to the light source. This allows for accurate modelling of effects such as caustics, soft shadows, light dispersion and depth of field. However, high image quality is achieved at the expense of significant computational costs, which limits the use of ray tracing in interactive applications. Modern rendering engines often combine different methods to achieve an optimal balance between image quality and computing speed.

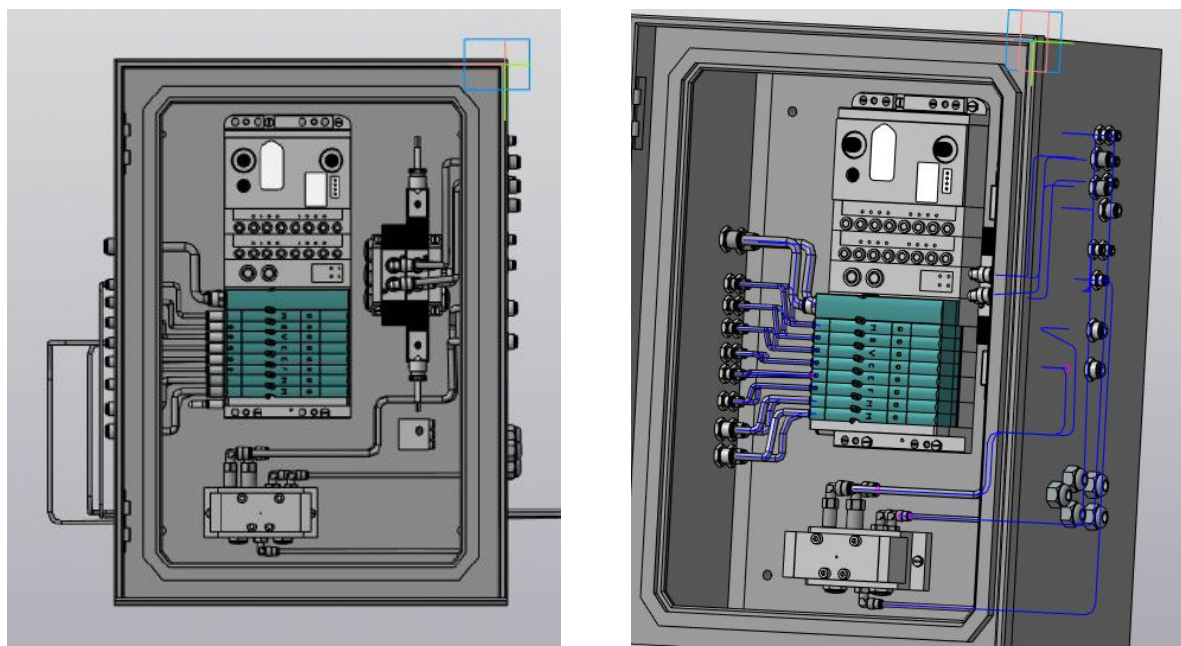


Figure 1. General 3D view of the control cabinet for the mechatronic dosing module

For example, ray tracing is used to create high-quality pre-rendered images, while a hybrid approach combining rasterisation with ray tracing-based methods is used for interactive applications. The development of computer graphics is aimed at creating more efficient rendering algorithms that will allow for photorealistic images in real time. Promising areas of research include parallelisation of computing, the use of GPUs, and the development of new algorithms based on machine learning. The main goal of the study is to create a detailed geometric model of the control cabinet, which will allow for a comprehensive geometric analysis and correct marking of the control cabinet as the basis for the design of technological equipment at the design stage (fig.2).

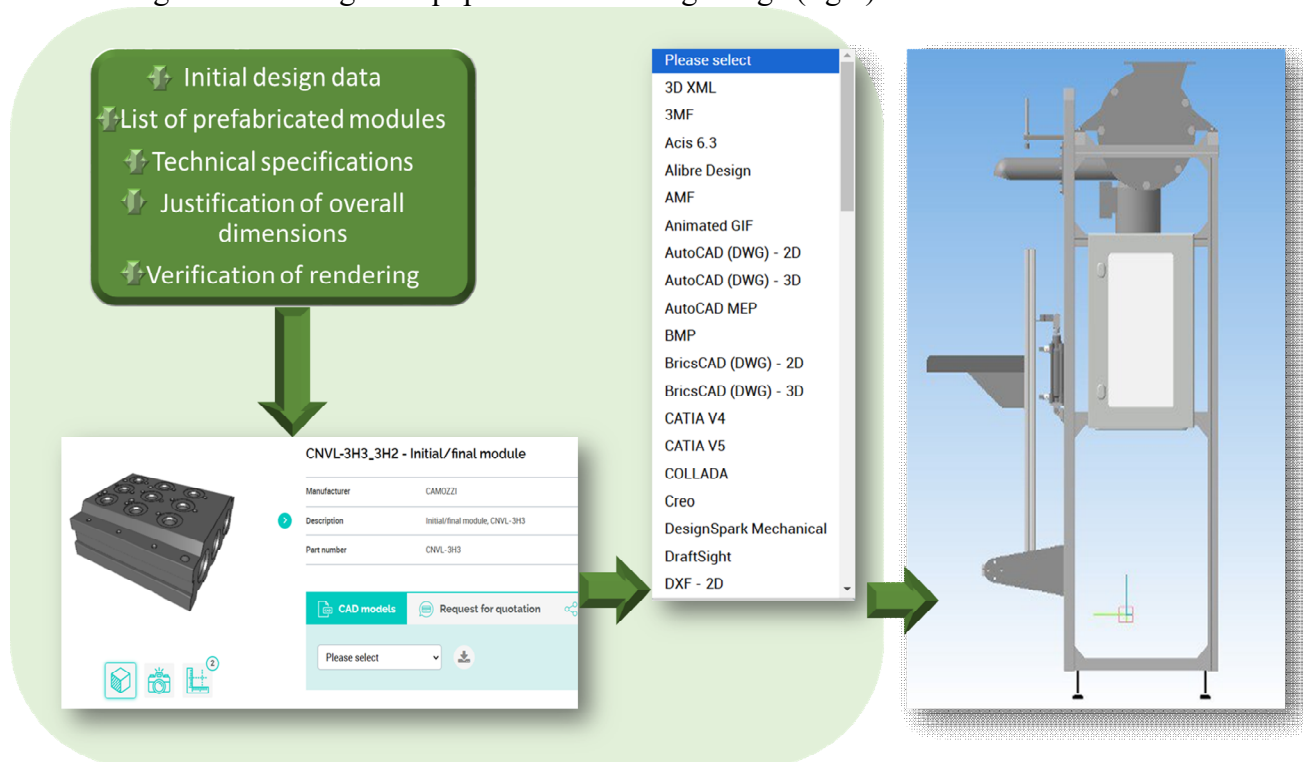


Figure 2. Adaptive modelling algorithm

Using computer graphics and motion simulation methods, it is planned to study the working area of the energy supply to the cabinet and determine the limitations of the working area for servicing electropneumatic equipment. This approach also makes it possible to identify potential conflicts between the controlled elements. The results obtained will allow us to assess the efficiency of the machine as a whole, identify bottlenecks for maintenance and take into account the design features of the process machine and offer recommendations for optimisation.

Conclusions

This study demonstrates the effectiveness of using Inventor software to create a detailed three-dimensional model of a packaging machine. The use of the 3D model library from 3Dfindit.com has significantly accelerated the development process and ensured a high level of accuracy of geometric characteristics. The resulting model provides an opportunity to analyse the machine's operation in detail, identify potential problems in the design and optimise the packaging process. The use of Inventor Studio for model visualisation allowed us to create a realistic image of the machine, which makes it easier for both developers and customers to understand its functioning. The developed model can be used for further calculations, simulations and optimisation of the packaging machine design.

Literature

1. Dahmus, Jeffrey & Otto, Kevin. (2001). Incorporating Lifecycle Costs Into Product Architecture Decisions. 929-938. 10.1115/DETC2001/DAC-21110.
2. Hoang, Long. (2022). Automatic Creating 3D Solid Models for Advanced Mechanical Engineering Applications. 10.1007/978-3-030-99666-6_68.
3. Tran, A. & Knight, D. & Gaader, A.. (2024). Transformation of Concept Evaluation Studies with Cloud Native Digital Twins. 10.2118/222882-MS.
4. Teguh, M. J., Noermijati, N., Moko, W., & Rofiaty, R. (2022). The Impact of Digital Organizational Culture and Digital Capability on Organizational Performance through Digital Innovation Mediation in the COVID-19 Era: A Study on Indonesian Pharmaceutical SOEs. *Jurnal Pengurusan*, 66.
5. Pfaff, Y. M., Wohlleber, A. J., Münch, C., Küffner, C., & Hartmann, E. (2023). How digital transformation impacts organizational culture – A multi-hierarchical perspective on the manufacturing sector. *Computers & Industrial Engineering*, 183, 109432.

Contents

Зміст

Introduction / Передмова.....	7
<i>Кохан О.О., Камбулова Ю.В., Дорожнинська О.С.</i> Ефективне управління кондитерською продукцією – запорука успіху компанії-виробника.....	9
<i>Новицький В.С., Чепелюк О.М., Чепелюк О.О.</i> Імітаційне моделювання процесу тонкого подрібнення м'ясної сировини.....	12
<i>Ткачук С.В.</i> Маркетингові тренди на ринку вегетаріанських харчових брендів.....	15
<i>Omarova E.M.</i> Development of technology for processing pomegranate fruits.....	19
<i>Mainardes B., Mikota L.M., Bet C. D., Marinho M. T., Bisinella R.Z.B., Romko S.S., Schnitzler E.</i> Extraction and physical modification of Mango palmer kernel starch and its application in cookies.....	22
<i>Dimitrov D., Yoncheva T.</i> Volatile composition and aromatic descriptors of red wines from different regions of Bulgaria aged with oak chips.....	24
<i>Radu O., Covaliov E., Capcanari T.</i> Technological properties and functional food potential of oilseed cakes.....	28
<i>Kogut L.</i> Effect of the addition of Magnum and Enigma hops on antioxidant and sensory properties in chokeberry wine	31
<i>Булій Ю.В., Форсюк А.В., Карпович І.В., Бондар М.В.</i> Підвищення ступеню очищення ректифікованого етилового спирту від органічних домішок.....	33
<i>Пономаренко В.В., Якобчук Р.Л., Люлька Д.М.</i> Форсунки з нахиленими підвідними каналами для струминних сульфідаторів цукрової промисловості.....	37
<i>Онасенко С.С., Чепелюк О.М., Чепелюк О.О.</i> Удосконалення конструкції дозувально-наповнювального пристрою для безалкогольних напоїв.....	42

<i>Божинський Н.І., Копотілов М.В.</i> Графічний дизайн пакування продукції, як одна з чотирьох функцій, які виконує харчова упаковка.....	45
<i>Сокол Є.В., Пащенко Б.С.</i> Застосування інструментів Lean-мислення для релокації операторів ринку харчової продукції під час повномасштабного вторгнення.....	49
<i>Вербицький С.Б., к.т.н., Пацера Н.М., Козаченко О.Б.</i> Технології аналогів м'яса: сучасні тренди та прогнозовані перспективи	52
<i>Кохан А.А., Кривопляс-Володіна Л.О.</i> Перспектива застосування структурно-параметричного синтезу для проєктування функціональних модулів машин-автоматів пакування штучних харчових продуктів.....	57
<i>Бойко Ю.І.</i> Вплив вібрації на технологію виготовлення деталей.....	60
<i>Трудько С.С., Десик М.Г., Губеня О.О.</i> Тенденції пакування фармацевтичних препаратів в блістерну упаковку	63
<i>Теличкун В.І., Козак О.С.</i> Математична модель процесу вакуумного охолодження батону.....	68
<i>Недорізанюк Л.П., Войцехівська Л.У., Даниленко С.Г., Вербицький С.Б.</i> Вплив стартових культур на зниження вмісту нітриту натрію варених ковбас.....	73
<i>Кузьмін О.В., Омельченко М.С.</i> Антиоксидантна здатність водно-спиртових настоїв фундука.....	78
<i>Наталія Кулик, Вікторія Морфлюк-Щур, Ольга Романюк</i> Використання модифікованої атмосфери для пакування харчових продуктів з метою подовження терміну їх придатності.....	80
<i>Логінова А.О., Петруша О.О.</i> Оцінка відповідності пряжених продуктів голосу споживачів.....	85
<i>Білуха Г.М., Боднарчук О.В., Романчук І.О.</i> Дослідження сезонних змін білкового складу молока-сировини.....	88
<i>Мельник О.П., Кійко В.В.</i> Енергоспоживання у харчовій промисловості в контексті цілей європейського зеленого курсу.....	90

І.С.Глущенко, М.В. Якимчук

Методика використання програмних комплексів Autodesk Inventor та MatLab для дослідження спеціалізованих роботизованих комплексів в складі обладнання для групового пакування..... 93

Гетьман І.А., Науменко О.В., Лук`янчук І.В.

Покращення якості хліба з конопляним борошном..... 96

Околіта В.Ю., Шевченко В.О., Бабко Є.М., Олішевський В.В.

Розробка високоактивного коагулятора для нейтралізації фосфоліпідів із соняшникової олії..... 99

Денисов К.Е., Зозуля С.О., Десик М.Г., Морфлюк-Щур В.В., Чепелюк О.О.

Основні фактори, що визначають якість друкованої продукції на етапі додрукарської підготовки..... 102

Ченцов О.В., Якимчук М.В.

Розробка біонічного пристрою захоплення на основі телескопічних сільфоноподібних мембран та оптимізація їх параметрів..... 105

Туфекчі В.І., Токарчук С.В., Костін В.Б., Цимбаленко І.О

Вплив параметрів матеріалу на ефективність пневматичних стопорів: дослідження методом скінченних елементів LS-DYNA..... 108

Міськевич В.Д., Бабанова О.І., Доломакін Ю.Ю., Степанець В.В.

Обґрунтування розробки конструкції та технології виготовлення гнучкого споживчого пакування для зернової кави 112

Маркович А.М., Доломакін Ю.Ю., Бабанова О.І.

Обґрунтування розробки конструкції та технології виготовлення споживчої упаковки для макаронних виробів..... 117

Магеровський Н.Д., Беседа С.Д., Бабанова О.І.

Обґрунтування модернізації апарату для перемішування пшеничних висівок при стерилізації живильного середовища..... 122

Слюсенко А.М.

Генеративний дизайн та адитивні технології – новітні підходи до створення пакувальних машин..... 127

Дятел О., Удодов С.

Пробіотичний ферментований харчовий напій для дорослих та дітей на основі чайного гриба..... 131

Бабанова О.І., Прасол С.В., Шевченко А.О.

Кінетика вакуумного нвч-концентрування та НВЧ-сушіння пряної сировини 133

Гончаренко Т.В, Чорна А.І

Безпечність пакувальних матеріалів для кондитерських виробів..... 136

Цюрпита М.Є., Олішевський В.В., Бабко Є.М.

Розумні пакувальні рішення з інтеграцією сенсорів для контролю якості та безпеки харчових продуктів..... 139

Цюрпита М.Є., Олішевський В.В., Бабко Є.М.

Мікроелементне збагачення хлібобулочних виробів 141

Rahimov N.K., Kazimova I.H., Maharramova S.I., Mammadalieva M. Kh.

Influence of biopolymers on the quality and stability of fortified wines in Azerbaijan..... 143

Maharramova S.I., Omarova E. M., Kazimova I.H., Mammadalieva M.Kh.

Principles of enrichment of food products with nutrients..... 144

Сушко В.К., Десик М.Г., Губеня О.О.

Удосконалення технологічного процесу виробництва стерилізаційного обладнання на машинобудівному підприємстві малої потужності..... 146

Галенко О.О., Федченко О.В.

Перспективи використання м'яса індички в м'ясопродуктах спеціального призначення..... 149

Войтюк Я., Якимчук М.

Вдосконалені матеріали та конструкції для пневмомускулів..... 152

Кадомський С.В.

Логіка дизайн-процесу проектування екологічного пакування..... 154

Туфекчі В.І., Токарчук С.В., Костін В.Б., Цимбаленко І.О.

Вплив параметрів матеріалу на ефективність пневматичних стопорів: дослідження методом скінченних елементів LS-DYNA..... 159

Ольга Кожемяка, Людмила Пешук

Білки мікроводорості *Chlorella* – потенціал застосування в харчових продуктах оздоровчого призначення..... 162

Oleksandr Savchuk, Oleksandr Gavva, Liudmyla Kryvoplias-Volodina

Increasing the efficiency of the functional mechatronic module for packaging liquid food products..... 164

Володін С.О., Мирончук В.Г., Бутик Т.В.

Оптимізація робочих режимів запірно-регулювальної мережі продуктопроводу на базі позиційних приводів..... 167

Polyushchenko I., Oliynyk V.

Digital transformation in mechanical engineering: a case study of creating control cabinets based on 3D models..... 170

Кривопляс-Володіна Л.О., Масло М.А., Запорожець О.В., Кохан А.А.

Практичні аспекти регулювання мехатронними модулями процесів пневмотранспортування сипких харчових продуктів..... 173

Кадомський С.В., Друченко В.С., Кадомський А.С.

Механізм реалізації вибіркового переносу за рахунок поверхневого структуроутворення під час тертя мідних сплавів..... 176

Кадомський С.В., Степанець В.В., Морфлюк-Щур В.В.

Візуалізація в Lean-технологіях і дизайні пакувань..... 180

Кадомський С.В., Хохлова Р., Морфлюк-Щур В.В.

Сучасні підходи побудови графічної композиції у дизайні пакування..... 186

Наукове видання

**Тренди Lean-виробництва та пакування харчової продукції:
матеріали 12-ї Міжнародної спеціалізованої науково-
практичної конференції, 20 вересня 2024 р., м. Київ.**

Відповідальний за випуск Олександр Гавва

Підп. до друку 10.11.23 р. Обл.-вид. арк. 11.47.
Вид. № 17н/23
НУХТ. 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04 р.