

Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

**91th
International scientific conference
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements
to the 21st century nutrition
problem solution"**

April, 7–11 2025

Part 2

Kyiv, NUFT, 2025

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

91-а
Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів

"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"

7–11 квітня 2025 р.

Частина 2

Київ НУХТ 2025

91st International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievement to the 21st century nutrition problem solution", April, 7–11, 2025. Book of abstract. Part 2. NUFT, Kyiv.

The publication contains materials of 91th International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century Nutrition problem solution".

It was considered the problems of improving existing and creating new energy and resource saving technologies for food production based on modern physical and chemical methods, the use of unconventional raw materials, modern technological and energy saving equipment, improve of efficiency of the enterprises, and also the students research work results for improve quality training of future professionals of the food industry.

The publication is intended for young scientists and researchers who are engaged in definite problems in the food science and industry.

ISBN

© NUFT, 2025

Матеріали 91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 7–11 квітня 2025 р. – Київ: НУХТ, 2025. – Ч.2. – 427 с.

Видання містить матеріали 91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті".

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енерго- та ресурсощадних технологій для виробництва харчових продуктів на основі сучасних фізико-хімічних методів, використання нетрадиційної сировини, новітнього технологічного та енергозберігаючого обладнання, підвищення ефективності діяльності підприємств, а також результати науково-дослідних робіт студентів з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців харчової промисловості.

Розраховано на молодих науковців і дослідників, які займаються означеними проблемами у харчовій науці та промисловості.

ISBN

© НУХТ, 2025

Scientific Committee

Chairman:

Oleksandr Shevchenko, dr., prof., Ukraine

Ana Leahu, dr., prof., Romania
Anatolii Zaiinchkovskyi, dr., prof.,
Ukraine
Cristina Popovici, dr., assoc. prof.,
Moldova
Dumitru Mnerie, dr, prof., Romania
Elza Omarova, dr., assoc. prof., Azerbaijan
Eva Ivanišová, dr., Slovakia
Galyna Polishchuk, dr, assoc. prof.,
Ukraine
Galyna Simakhina, dr., prof., Ukraine
Georgiana Codina, dr., prof., Romania
Greta Adameczyk, dr., assoc. prof., Poland
Huub Lelieveld, Netherlands
Igor Yakymenko, dr., prof., Ukraine
Jasmina Lukinac, dr., assoc. prof., Croatia
Lada Shirinian, dr., prof., Ukraine
Maciej Kluz, dr., Poland
Mircea Oroian, dr., prof., Romania

Margareta Coteata, dr., assoc. prof.,
Romania
Nadiia Levytska, dr., prof., Ukraine
Nusrat Kurbanov, dr., assoc. prof.,
Azerbaijan
Oleksandr Gavva, dr., prof., Ukraine
Oleksandr Seriogin, dr., prof., Ukraine
Sergii Tokarchuk, dr., assoc. prof., Ukraine
Serhii Baliuta, dr., prof., Ukraine
Sonia Amariei, dr., prof., Romania
Stanka Damianova, dr., assoc. prof.,
Bulgaria
Stefan Junge, dr., prof., Germany
Svitlana Bondarenko, dr., prof., Ukraine
Tetiana Pyrog, dr., prof., Ukraine
Tomasz Bernat, dr., prof, Poland
Valerii Myronchuk, dr., prof., Ukraine
Volodymyr Kovbasa, dr., prof., Ukraine
Volodymyr Zavialov, dr., prof., Ukraine
Yevgen Shtefan, dr., prof., Ukraine

Organizational committee

Sergii Tokarchuk, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleksii Gubenia, dr., assoc. prof., Ukraine
Uliana Bandura, dr., assoc. prof., Ukraine
Yaroslav Vdovenko, master student
Viktoriiia Ovadiuk, master student
Mykhailo Arych, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleg Galenko, dr., assoc. prof., Ukraine
Anastasiia Shevchenko, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleh Bortnichuk, dr., assoc. prof., Ukraine
Roman Gryshenko, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleksandr Liulka, dr., assoc. prof., Ukraine
Viktor Udymovych, dr.

Науковий комітет

Голова:

Олександр Шевченко, д.т.н., проф.,

Україна

Ана Леаху, д-р, проф, Румунія

Анатолій Заїнчковський, д.е.н., проф.,

Україна

Валерій Мирончук, д.т.н., проф.,

Україна

Володимир Зав'ялов, д.т.н., проф.,

Україна

Володимир Ковбаса, д.т.н., проф.,

Україна

Галина Поліщук, д.т.н, доцент, Україна

Галина Сімахіна, д.т.н., проф., Україна

Георгіана Кодіна, д-р, проф, Румунія

Грета Адамчик, д-р, доцент, Польща

Думітру Мнеріе, д-р, проф., Румунія

Ева Іванішова, д-р., Словаччина

Ельза Омарова, к.т.н., доц.,

Азербайджан

Ігор Якименко, д.б.н., проф., Україна

Крістіна Попович, к.т.н., доц., Молдова

Лада Шірінян, д.е.н., проф., Україна

Маргарета Котяте, д-р, доцент, Румунія

Мачей Клуж, д-р, проф., Польща

Мірча Ороян, д-р, проф, Румунія

Нусрат Курбанов, к.т.н., доц.,

Азербайджан

Олександр Серьогін, д.т.н., проф.,

Україна

Олександр Гавва, д.т.н., проф., Україна

Світлана Бондаренко, д.хім.н., доц.,

Україна

Сергій Балюта, д.т.н., проф., Україна

Сергій Токарчук, к.т.н., доцент.,

Україна

Соня Амарей, д-р, проф, Румунія

Станка Дамянова, д-р, доц., Болгарія

Стефан Юнге, д-р, проф, Німеччина

Тетяна Пирог, д.б.н., проф., Україна

Хууб Лелівелд, д-р, Нідерланди

Ясміна Лукінак, д-р, доц., Хорватія

Організаційний комітет

Сергій Токарчук, к.т.н., доцент

Ярослав Вдовенко, магістрант

Вікторія Овадюк, магістрант

Ульяна Бандура, к.т.н., доцент

Олексій Губеня, к.т.н., доцент

Олег Бортнічук, к.т.н, доцент

Михайло Арич, к.е.н., доцент

Олег Галенко, к.т.н, доцент

Анастасія Шевченко, к.т.н, доцент

Роман Грищенко, к.т.н, доцент

Олександр Люлька, к.т.н, доцент

Віктор Удимович, PhD

Content

13. Engineering of food, biotechnology and pharmaceutical production	8
13.1. Machines and apparatus for food, pharmaceutical and biotechnological productions	9
13.2. Computer technologies of design and manufacture of packaging	52
13.3. Technological equipment and computer design technology	99
14. Mechatronics and packaging technique	130
15. Processes and apparatus of food productions	158
16. Physical and mathematical principles of technological processes	180
16.1. Physics and occupational safety	181
16.2. Higher mathematics	196
17. Chemistry and chemical technology	213
17.1. Chemistry	214
17.2. Chemical technology	241
18. Power equipment, heat and power systems of industry enterprises	306
18.1. Industrial thermal power engineering	307
18.2. Power supply and energy management	330
18.3. Electrical engineering and electrical systems	349
19. Automation and computer-integrated technologies	361
19.1. Automation and computer-integrated technologies	302
19.2. Information technology	395

Зміст

13. Інжиніринг харчових, біотехнологічних та фармацевтичних виробництв	8
13.1. Машинобудування. Машини і апарати харчових, фармацевтичних та біотехнологічних виробництв	9
13.2. Комп'ютерні технології дизайну та виготовлення упаковки	52
13.3. Технологічне обладнання та комп'ютерні технології проектування	99
14. Мехатроніка і пакувальна техніка	130
15. Процеси та апарати харчових виробництв	158
16. Фізико-математичні основи технологічних процесів	180
16.1. Фізика та професійної безпеки	181
16.2. Вища математика	196
17. Хімія та хімічні технології	213
17.1. Хімія	214
17.2. Хімічні технології	241
18. Енергетичне обладнання, системи тепло-електропостачання промислових підприємств	306
18.1. Промислова теплоенергетика	307
18.2. Електропостачання і енергоменеджмент	330
18.3. Електротехніка і електричні системи	349
19. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	361
19.1. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	302
19.2. Інформаційні технології	395

Digital approaches in mechanical engineering: creating control cabinets based on 3D models as an example of transformation

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 for 3D modelling of control cabinets enhances design efficiency by enabling early detection of errors and optimising internal layout. Accurate visualisation improves communication with clients and supports better engineering decisions, reducing production issues and improving product quality.

The aim. The goal of this study is to design and optimise a control cabinet for a gate-type dosing machine through 3D modelling. The task involved using specialised software and a 3D component library to create a model that ensures precise weight control of bulk food doses while improving the cabinet's structure and functionality..

Discussion of the research results. Visualising three-dimensional scenes is a complex task that involves advanced algorithms and significant computational resources. Although computer graphics technologies have advanced considerably, achieving real-time, physically accurate light propagation remains challenging due to the exponential increase in computational demands as scene complexity grows. To address this, modern rendering engines typically use hybrid methods, each with specific strengths and limitations. Rasterisation is among the most widely used and efficient techniques. It projects 3D geometry onto a 2D screen using mathematical transformations and is popular in real-time applications like video games due to its speed. However, it offers limited realism when simulating effects such as reflections, shadows, or translucency. Ray tracing provides a more physically accurate rendering by simulating light rays' paths from a source to the viewer. This method generates highly realistic images (see Fig. 1), but its performance drops with scene complexity, especially when accounting for multiple reflections and refractions.

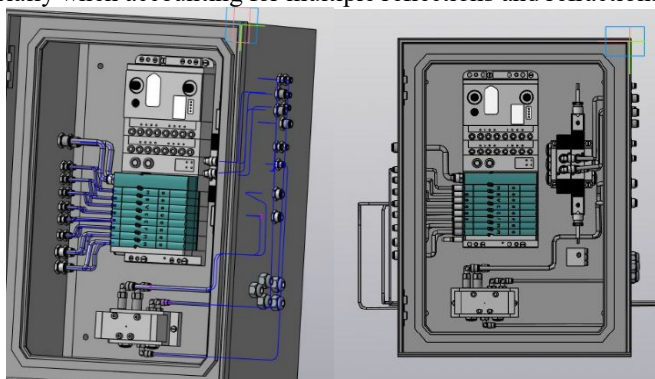


Figure 1. General 3D view of the control cabinet for the mechatronic dosing module

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.

Conclusions. 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.

Адаптивне керування у мехатронних системах ерліфтного дозування

Олександр Савчук, Михайло Володін, Володимир Костін

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Стабільне дозування в ерліфтних модулях залежить від тиску, геометрії трубопроводу та безклапанних елементів. У практиці важливо враховувати коливання параметрів і обрати відповідну адаптивну схему керування.

Матеріали і методи. Дослідження процесу ерліфтного дозування проводилось із використанням експериментального стенду, змодельованого для аналізу витіснення рідин за змінних умов подачі тиску. Дослідна система модуля контролю зміни тиску, (рис.1) складається з корпусу силової частини 1, корпусу керуючої частини 2, відповідно захищених кришкою 3 силової частини і кришкою 4 керуючої частини. Внутрішня структура включає гвинти 5, пружини 6, вставку 7, мембрану 8, ущільнення 9, з'єднувальний штифт 10. Для побудови математичної моделі були враховані рівняння руху ньютонівської рідини в нестационарному режимі. Оцінку динаміки дозування опрацьовано на основі чисельних розрахунків та аналітичного опису окремих фаз процесу - від моменту подачі тиску до завершення витискання заданого об'єму продукту.

Результати. Встановлено, що ключовим елементом стабільного дозування є керована динаміка зміни тиску в дозувальному ресивері, яка впливає на швидкість витіснення рідини крізь насадку (рис.1). Математичну модель було сформовано на базі диференційного рівняння:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{Q(t)}{\rho},$$

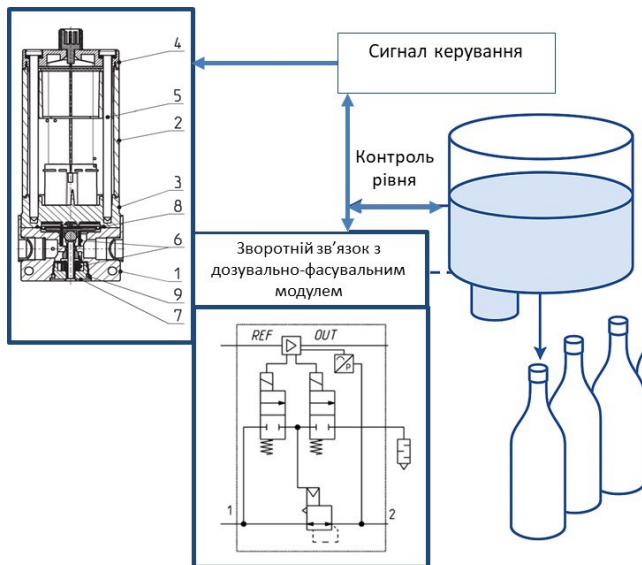
де - об'єм дози, $Q(t)$ - витрата рідини, що залежить від тиску в системі, ρ - густина продукту.

Витрата (t) у свою чергу законом Бернуллі:

$$Q(t) = C_d A \sqrt{\frac{2(p(t) - p_a)}{\rho}},$$

де C_d - коефіцієнт витрат.

Рис.1. Загальна схема дослідного стенду



Висновки. Під час експериментальних досліджень на експериментальному стенді апробовано точне керування пневматичною системою ерліфтного дозатора системою пропорційного керування регулятором тиску серії PRE із цифровими інтерфейсами та аналоговим керуванням (4–20 мА). Досліджувана технічна система продемонструвала стабільну роботу в діапазоні 0,3–5 бар, а рівень похибки не перевищував $\pm 0,3\%$, що підтверджує надійність і високу адаптивність керування.

Література: Kryvoplias-Volodina L., Gavva O., Blazhenko S., Marunin A., Volodin, O. (2023) Architecture of hybrid mechatronic dosing and packing module of packaging machine based on qualitative analysis. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(2-124), pp. 70-79. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.286615>