

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

ISSN 2520-2057

INTERNATIONAL
SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«ИНТЕРНАУКА»

№ 1 (63) / 2019
3 том



**МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ
«ІНТЕРНАУКА»**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«ИНТЕРНАУКА»**

*Свідоцтво
про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
КВ № 22444-12344ПР*

Збірник наукових праць

№ 1 (63)

3 том

Київ 2019



Повний бібліографічний опис всіх статей Міжнародного наукового журналу «Інтернаука» представлено в: **НЭБ elibrary.ru; Polish Scholarly Bibliography; ResearchBib; Turkish Education Index; Наукова періодика України.**

Журнал зареєстровано в міжнародних каталогах наукових видань та наукометричних базах даних: **Ulrichsweb Global Serials Directory; Google Scholar; НЭБ elibrary.ru; Open Academic Journals Index; Research-Bib; Scientific Indexing Services; Turkish Education Index; Polish Scholarly Bibliography; Electronic Journals Library; Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky; InfoBase Index; International Institute of Organized Research; CiteFactor; Open J-Gate; Cosmos Impact Factor; Scholar Steer; Eurasian Scientific Journal Index; Academic keys; Російський імпакт-фактор; Наукова періодика України; JOURNAL FACTOR; Bielefeld Academic Search Engine (BASE); The Journals Impact Factor (JIF); CrossRef.**

В журналі опубліковані наукові статті з актуальних проблем сучасної науки.

Матеріали публікуються мовою оригіналу в авторській редакції.

Редакція не завжди поділяє думки і погляди автора. Відповідальність за достовірність фактів, імен, географічних назв, цитат, цифр та інших відомостей несуть автори публікацій.

У відповідності із Законом України «Про авторське право і суміжні права», при використанні наукових ідей і матеріалів цієї збірки, посилання на авторів та видання є обов'язковими.

Редакція:

Головний редактор: **Коваленко Дмитро Іванович** — кандидат економічних наук, доцент (Київ, Україна)
Випускаючий редактор: **Золковер Андрій Олександрович** — кандидат економічних наук, доцент (Київ, Україна)
Секретар: **Колодич Юлія Ігорівна**

Редакційна колегія:

Голова редакційної колегії: **Камінська Тетяна Григорівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Заступник голови редакційної колегії: **Курило Володимир Іванович** — доктор юридичних наук, професор, заслужений юрист України (Київ, Україна)
Заступник голови редакційної колегії: **Тарасенко Ірина Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Розділ «Юридичні науки»:

Член редакційної колегії: **Арістова Ірина Василівна** — доктор юридичних наук, професор (Суми, Україна)
Член редакційної колегії: **Бондаренко Ігор Іванович** — доктор юридичних наук, професор (Братислава, Словачка Республіка)
Член редакційної колегії: **Галуцько Валентин Васильович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Гиренко Інна Володимирівна** — доктор юридичних наук, доцент (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Глушков Валерій Олександрович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Головко Олександр Миколайович** — доктор юридичних наук, професор, заслужений юрист України (Харків, Україна)
Член редакційної колегії: **Грохольський Володимир Людвигович** — доктор юридичних наук, професор (Одеса, Україна)
Член редакційної колегії: **Мустафазаде Айтєн Інглаб** — доктор юридичних наук, професор, директор Інституту права та прав людини Національної Академії Наук Азербайджану, депутат Міллі Меджлісу Азербайджанської Республіки (Азербайджан)
Член редакційної колегії: **Іманлі Магомед Нагі** — доктор юридичних наук, професор (Азербайджан)
Член редакційної колегії: **Калюжний Ростислав Андрійович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Клемпарський Микола Миколайович** — доктор юридичних наук, професор (Кривий Ріг, Україна)
Член редакційної колегії: **Лоредана Джані Агуїре** — доктор права, професор (Італійська Республіка)
Член редакційної колегії: **Лоренцмайєр Штефан** — доктор юридичних наук, професор (Аугсбург, Федеративна Республіка Німеччина)
Член редакційної колегії: **Макарова Тамара Іванівна** — доктор юридичних наук, професор (Мінськ, Республіка Білорусь)
Член редакційної колегії: **Мельничук Ольга Федорівна** — доктор юридичних наук, доцент (Вінниця, Україна)
Член редакційної колегії: **Овчарук Сергій Станіславович** — доктор юридичних наук (Запоріжжя, Україна)
Член редакційної колегії: **Омельчук Василь Андрійович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Остапенко Олексій Іванович** — доктор юридичних наук, професор (Львів, Україна)
Член редакційної колегії: **Пивовар Юрій Ігорович** — доктор філософії в галузі права, доцент (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Позняков Спартак Петрович** — доктор юридичних наук, доцент (Ірпінь, Україна)
Член редакційної колегії: **Світличний Олександр Петрович** — доктор юридичних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Сидор Віктор Дмитрович** — доктор юридичних наук, професор (Чернівці, Україна)

Член редакційної колегії: **Таранова Тетяна Сергіївна** — доктор юридичних наук, професор (Мінськ, Республіка Білорусь)

Член редакційної колегії: **Мушенко Віктор Васильович** — кандидат юридичних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Олійник Анатолій Юхимович** — кандидат юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Фунта Растіслав** — кандидат юридичних наук, доцент (Сладковичово, Словачка Республіка)

Член редакційної колегії: **Хіміч Ольга Миколаївна** — кандидат юридичних наук (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Легенький Микола Іванович** — кандидат педагогічних наук, доцент (Київ, Україна)

Розділ «Технічні науки»:

Член редакційної колегії: **Бєліков Анатолій Серафимович** — доктор технічних наук, професор (Дніпро, Україна)

Член редакційної колегії: **Луценко Ігор Анатолійович** — доктор технічних наук, професор (Кременчук, Україна)

Член редакційної колегії: **Мельник Вікторія Миколаївна** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Наумов Володимир Аркадійович** — доктор технічних наук, професор (Калінінград, Російська Федерація)

Член редакційної колегії: **Румянцев Анатолій Олександрович** — доктор технічних наук, професор (Краматорськ, Україна)

Член редакційної колегії: **Сергейчук Олег Васильович** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Чабан Віталій Васильович** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Аль-Абабнех Хасан Алі Касем** — кандидат технічних наук (Амман, Йорданія)

Член редакційної колегії: **Артюхов Артем Євгенович** — кандидат технічних наук, доцент (Суми, Україна)

Член редакційної колегії: **Баширбейлі Адалат Ісмаїл** — кандидат технічних наук, головний науковий спеціаліст (Баку, Азербайджанська Республіка)

Член редакційної колегії: **Коньков Георгій Ігорович** — кандидат технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Кузьмін Олег Володимирович** — кандидат технічних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Саньков Петро Миколайович** — кандидат технічних наук, доцент (Дніпро, Україна)

ЗМІСТ
CONTENTS
СОДЕРЖАНИЕ**ТЕХНІЧНІ НАУКИ**

Вежлівцева Світлана Петрівна, Ряба Олена Петрівна АНАЛІЗ ЯКОСТІ МОРОЗИВА ПЛОМБІР НА СПОЖИВЧОМУ РИНКУ УКРАЇНИ	7
Веліканов Олександр Олександрович, Арсеньєва Лариса Юріївна, Сидор Василь Михайлович, Сильчук Тетяна Анатоліївна ВПЛИВ ГІГІЄНИЧНОГО ДИЗАЙНУ ОБЛАДНАННЯ ТА УПАКОВКИ НА БЕЗПЕЧНІСТЬ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	11
Карачун Володимир Володимирович ФОРМУВАННЯ СТОХАСТИЧНОЇ СТРУКТУРИ АКУСТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ РОТОРНОЮ СИРЕНОЮ	15
Кузьмін Олег Володимирович, Корецька Ірина Львівна, Піддубний Руслан Богданович, Костюк Богдан Іванович, Тищенко Едуард Олегович ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ДОБОВОГО РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ У РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ....	20
Кузьмін Олег Володимирович, Богомол Анна Віталіївна, Кузьмін Антон Олегович ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КУМКВАТА У ТЕХНОЛОГІЇ СОУСІВ.....	31
Мельник Вікторія Миколаївна ІНТЕНСИФІКАЦІЯ РОСТУ КЛІТИН У ФЕРМЕНТЕРАХ	38
Остапенко Аліна Анатоліївна, Рудзей Федір Петрович, Машкара Анастасія Олександрівна ВПЛИВ ХІМІЧНИХ ДОПОМІЖНИХ РЕЧОВИН НА ПРОЦЕС ЗНЕВОДНЕННЯ ВОЛОКНИСТОЇ МАСИ ІЗ МАКУЛАТУРИ.....	42
Хоменко Віталій Іванович, Нізімов Віктор Борисович ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РЕЖИМІВ ФОРСУВАННЯ ЗБУДЖЕННЯ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА АВТОНОМНОЇ ГЕНЕРУЮЧОЇ УСТАНОВКИ	47
Якимів Йосип Васильович, Бортняк Олена Михайлівна ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОВІДІВ З ПЕРІОДИЧНИМИ СКИДАННЯМИ НАФТИ ПРИ ЗАДАНОМУ РОЗМІЩЕННІ НАФТОПЕРЕКАЧУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ	52

ЮРИДИЧНІ НАУКИ

Матвеев Віктор Володимирович

СУСПІЛЬНИЙ УСТРІЙ ТА ПРАВО НА УКРАЇНСЬКИХ ЗЕМЛЯХ ЗА ПОЛЬСЬКО-ЛИТОВСЬКОЇ ДОБИ.....55

Рибікова Ганна Володимирівна, Данченко Тетяна Сергіївна

МЕТА ДОКАЗУВАННЯ В КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.....59

Теліженко Людмила Вікторівна, Сердюк Діана Миколаївна

СПЕЦИФІКА УКРАЇНСЬКОЇ ФІЛОСОФСЬКО-ПРАВОВОЇ ДУМКИ64

УДК 658.562:663.674]339.13(477)

Вежлівцева Світлана Петрівна

кандидат технічних наук,

доцент кафедри товарознавства, управління безпеністю та якістю

Київський національний торговельно-економічний університет

Вежливцева Светлана Петровна

кандидат технических наук,

доцент кафедры товароведения, управления безопасностью и качеством

Киевский национальный торгово-экономический университет

Vezlvtseva Svitlana

Candidate of Technical Sciences, Docent

Kyiv National University of Trade and Economics

Ряба Олена Петрівна

магістр

Київського національного торговельно-економічного університету

Рябая Елена Петровна

магистр

Киевского национального торгово-экономического университета

Rjaba Olena

Master of the

Kyiv National University of Trade and Economics

АНАЛІЗ ЯКОСТІ МОРОЗИВА ПЛОМБІР НА СПОЖИВЧОМУ РИНКУ УКРАЇНИ

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА МОРОЖЕНОГО ПЛОМБИР НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ УКРАИНЫ

ANALYSIS OF QUALITY OF FROZEN PLUMBING ON THE CONSUMER MARKET OF UKRAINE

Анотація. В роботі досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості морозива пломбір, які реалізуються в торговельних мережах України та встановлено, що досліджуване морозиво відповідає вимогам нормативної документації.

Ключові слова: якість, морозиво, молочний жир, пальмова олія, барвники, транс-ізомери, ароматизатори, кондитерська глазур, кислотність.

Аннотация. В работе исследованы органолептические и физико-химические показатели качества мороженого пломбир, которые реализуются в торговых сетях Украины и установлено, что исследованное мороженое соответствует требованиям нормативной документации.

Ключевые слова: качество, мороженое, молочный жир, пальмовое масло, красители, транс-изомеры, ароматизаторы, кондитерская глазурь, кислотность.

Summary. The organoleptic and physico-chemical indicators of ice cream ice cream quality, which are sold in the trade networks of Ukraine, are investigated in the work and it has been established that the ice cream studied meets the requirements of regulatory documentation.

Key words: quality, ice cream, milk fat, palm oil, dyes, trans isomers, flavors, confectionary glaze, acidity.

Постановка проблеми. Проблема харчування є однією з найважливіших проблем сьогодення, так як життя людини, її здоров'я неможливі без здорового та повноцінного харчування.

Молочним продуктам, враховуючи їх біологічну цінність, в організації здорового харчування відводиться першочергове значення. Це в певній мірі відноситься і до такого молочного десерту, як морозиво, харчова цінність, якого обумовлена наявністю повноцінних білків та легкозасвоюваних жирів, незамінних амінокислот, солей кальцію та фосфору, що є життєво необхідними для нормального функціонування організму людини.

Морозиво — це солодкий збитий заморожений десерт, що містять у визначених співвідношеннях складові частини молока та молочних продуктів, а також може містити: плодово-овочеву сировину, цукрозу, стабілізатори, смакові та ароматичні речовини.

Сьогодні на споживчому ринку морозива України спостерігається гостра конкуренція між різними виробниками. Щорічно зростає асортимент морозива, покращується його якість, враховуючи потреби споживачів. Це пояснюється тим, що морозиво користується високим попитом у населення, особливо дітей. Морозиво купують і вживають практично всі, інколи не задумуючись про його склад та якість. Саме тому дослідження якості морозива провідних торговельних марок є на даний час досить актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний внесок у створення морозива підвищеної харчової та біологічної цінності та обґрунтування технології його виготовлення зроблено такими науковцями як: Молоканова Л. В., Ротвел Д., Прикульська Н. В., Бондаренко Є. В., Русских В. Н., Павлишин М. Л. та ін. [1–4].

Проведені ними дослідження, спрямовані в першу чергу на розробку нових видів морозива з використанням нетрадиційної рослинної сировини в якості наповнювачів. Вперше для виготовлення морозива на молочній основі використано цукрорафінадну патоку, сироп з плодів чорної шовковиці, варення з пелюстків ефіроолійної троянди, водну витяжку з м'яти перцевої. Доведено, що нові види морозива мають оригінальні органолептичні властивості, підвищену в порівнянні з традиційним морозивом біологічну цінність. Вивчено вплив наповнювачів на «технологічні» властивості нового морозива. Досліджено закономірності процесів, що мають місце при тривалому зберіганні нового морозива, визначено гарантійний термін його зберігання [1]. Рекомендовано використовувати для приготування морозива й використовувати для оздоровчого й лікувально-профілактичного харчування добавки з дикорослих ягід: *Taxus baccata* L., *Morus nigra* L., *Rubus caesius* L., *Vaccinium myrtillus* L.. Проведено якісні та кількісні дослідження продуктів. Дослі-

джено органолептичні й фізико-хімічні властивості морозива пломбір ягідний з натуральною місцевою сировиною [4].

Виділення раніше не вирішених частин загальної проблеми. Разом з тим на теперішній час ринок морозива все більше наповнюється неякісною продукцією, яка не відповідає вимогам нормативної документації, має невідповідний смак. Виробники морозива все частіше почали відходити від класичної рецептури морозива. Купуючи неякісне морозиво споживачі не задовольняють свої очікувані бажання та переплачують кошти за неякісний продукт.

Мета статті. В зв'язку з викладеним вище метою нашої роботи є дослідження якості морозива, яке реалізується на споживчому ринку України на відповідність вимогам чинних стандартів.

Виклад основного матеріалу. В якості об'єктів дослідження були обрані 4 зразки морозива пломбір із загальною часткою жиру від 12 до 15%, поширених торговельних марок («Малюк — ам» ТМ «Ласунка», «1965» — ТМ «Лімо», «Хрещатик» — ТМ «Хладик», «Ескімос» — ТМ «Рудь»).

Основним завданням дослідження був аналіз показників якості морозива на відповідність ДСТУ 4445:2005 [5], щодо повноти споживчого маркування, органолептичних характеристик та фізико-хімічних показників.

На першому етапі було проведено аналіз повноти маркування досліджуваного морозива. Аналіз маркування зразків морозив показав, що на упаковці морозива «Малюк — ам» нанесена недостовірна інформація, яка вводить в оману споживача, а саме в складі продукту зазначено вміст кондитерської глазури 5,7% та наведено її склад. Фактично ж будь-яка глазур на поверхні морозива відсутня, а в його назві не зазначається, що воно глазуроване.

Але метою дослідження маркування було не тільки встановлення його повноти а й аналіз рецептурного складу, тобто чи використовувалися при їх виробництві рослинні жири. Встановлено, що рослинні жири використовувались тільки в складі рецептур стаканчиків та глазури, що відповідає вимогам ДСТУ на морозиво, яке виготовлене виключно з молочної сировини. Але слід зазначити про перевагу серед інших морозива ТМ «Малюк — ам», яке містило яєчний жовток та на відміну від інших натуральні корисні стабілізатори (інулін, рисову муку, молочний білок, цитрусове волокно).

Органолептичними методами було досліджено зовнішній вигляд, структуру та консистенцію, смак і запах та колір морозива. Для більш об'єктивного дослідження органолептичних характеристик нами було використано 10 бальову шкалу їх оцінки відповідно до інструкції про порядок проведення оцінки якості морозива [6]: смак і аромат — 6 балів; структура і консистенція — 3 бали; колір — 1 бал.

Результати оцінки органолептичних показників морозива наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Результати оцінки органолептичних показників морозива пломбір

Показник/ Харка	«Малюк — ам»	«1965»	«Хрещатик»	«Ескімос»
Смак і запах	чистий, без сторонніх присмаків і запахів, занадто солодкий смак	яскраво виражений, чистий, без сторонніх присмаків і запахів	яскраво виражений чистий, без сторонніх присмаків і запахів	не виражений, металевий присмак
бали	5,5	6	6	4
Структура і консистенція	Однорідна з достатньою збитістю, без відчутних грудочок жиру, льоду, хрусткі вафлі	Однорідна з достатньою збитістю, без відчутних грудочок жиру, льоду, хрусткі вафлі	Однорідна з достатньою збитістю, без відчутних грудочок жиру, льоду, вафлі недостатньо хрусткі	Однорідна з достатньою збитістю, без відчутних грудочок жиру, льоду, вафлі недостатньо хрусткі
бали	3	3	2,5	2,5
Колір	Білий, однорідний	Білий з кремовим відтінком, однорідний	Білий, однорідний	Білий, однорідний
бали	1	1	1	1
Сума балів	9,5	10	9,5	7,5

* досліджено автором

Отже, максимальну кількість балів отримало морозиво пломбір «1965» ТМ «Лімо» (10 балів) за такими показниками як смак і запах, які були яскраво вираженими молочними, чистими, без сторонніх присмаків і запахів, відповідними для даного виду морозива. Трохи нижчу оцінку мали морозиво пломбір «Малюк — ам» — 9,5 балів, через надто солодкий смак та «Хрещатик» (9,5) завдяки недостатній хрусткості вафель.

Найнижчий бал отримало морозиво пломбір «Ескімос» (7,5) через незначний металевий присмак морозива та недостатньо хрусткі вафлі. Але слід зазначити, що органолептичні показники всіх зразків морозива перебували в межах нормативних значень.

Серед фізико-хімічних показників було визначено: кислотність, вміст сухих речовин, загальний вміст цукру та швидкість танення морозива. Результати отриманих результатів представлені в табл. 2.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що кислотність усіх зразків відповідала вимогам ДСТУ 4733. Вміст сухих речовин та загальний вміст цукру в досліджуваних зразках відповідав вимогам норма-

тивної документації. Слід зазначити, що найвищий вміст сухих речовин відмічено у морозива пломбір «1965», який становив 39,5% при цьому вміст цукру в ньому був найменший серед іншого морозива, що є позитивним. Швидкість танення всіх зразків не перевищувала встановлене нормативне значення, що говорить про відповідну структуру та консистенцію морозива й корелюється з результатами органолептичних досліджень.

Тобто за фізико-хімічними показниками всі зразки морозива пломбір відповідали вимогам ДСТУ та інформації, що зазначена на їх маркуванні.

Висновки і пропозиції. Отже, в результаті проведення комплексної оцінки якості морозива пломбір поширених торговельних марок в Україні було встановлено, що всі зразки досліджуваного морозива відповідають вимогам ДСТУ за органолептичними та фізико-хімічними показниками. При цьому слід зазначити, що за органолептичними показниками найвище було оцінено морозиво пломбір «1965» ТМ «Лімо», яке в свою чергу мало й найвищий вміст сухих речовин.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники якості морозива пломбір

 $P \leq 0,05, n = 5$

Показник	«Малюк — ам»	«1965»	«Хрещатик»	«Ескімос»	Норма згідно ДСТУ
Кислотність, ° Т, не більше	17,5	18	21	20	22
Вміст сухих речовин, % не менше	36,4	39,5	36,9	36,2	36,0
Загальний вміст цукру, % не менше	32,8	22,5	23,8	24,3	14,0
Швидкість танення морозива, хв.	35	36	38	36	-

* досліджено автором

Література

1. Молоканова Л. В. Вітамінна і білкова цінність нового морозива / Л. В. Молоканова, А. М. Свідовський // Обладнання та технології харчових виробництв: Зб. наук. пр. — Донецьк: ДонДУЕТ. — 1999. — С. 214–220.
2. Ротвел Д. Цукри і інші підсолоджувачі для морозива / Д. Ротвел // Молочна промисловість. — 1999. — № 11. — С. 22–23.
3. Притульська Н. Вибір упаковки для морозива за принципами мерчандайзингу / Н. Притульська, Є. Бондаренко, Ю. Мотузка // Товари і ринки — 2008. — № 2. — С. 26–31.
4. Павлишин М. Л. Формування якості морозива з додаванням дикорослих ягід / М. Л. Павлишин, Р. М. Захарчин // Науковий вісник НЛТУ України. — 2014. — Вип. 24.2. — С. 173–177.
5. ДСТУ 4733: 2007 Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови: введ. в дію 2007–01–01. — К.: Держспоживстандарт України, 2006. — 36 с.
6. Про порядок проведення оцінки якості морозива: Наказ Міністерства аграрної політики України N335 від 25.07.2005 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0872-05>

УДК (664:62-1/-9)+(664:621.798)

Великанов Олександр Олександрович

студент магістратури

Національного університету харчових технологій

Великанов Александр Александрович

студент магистратуры

Национального университета пищевых технологий

Velikanov Oleksandr

Master Student of the

National University of Food Technologies

Арсеньєва Лариса Юріївна

доктор технічних наук,

професор кафедри експертизи харчових продуктів

Національний університет харчових технологій

Арсеньева Лариса Юрьевна

доктор технических наук,

профессор кафедры экспертизы пищевых продуктов

Национальный университет пищевых технологий

Arsenieva Larisa

Doctor of Technical Sciences, Professor

National University of Food Technologies

Сидор Василь Михайлович

кандидат технічних наук,

доцент кафедри експертизи харчових продуктів

Національний університет харчових технологій

Сидор Василий Михайлович

кандидат технических наук,

доцент кафедры экспертизы пищевых продуктов

Национальный университет пищевых технологий

Sydor Vasyl

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

National University of Food Technologies

Сильчук Тетяна Анатоліївна

кандидат технічних наук,

доцент кафедри готельно-ресторанної справи

Національний університет харчових технологій

Сильчук Татьяна Анатольевна

кандидат технических наук,

доцент кафедры гостинично-ресторанного дела

Национальный университет пищевых технологий

Sylchuk Tetiana

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

National University of Food Technologies

**ВПЛИВ ГІГІЄНИЧНОГО ДИЗАЙНУ ОБЛАДНАННЯ
ТА УПАКОВКИ НА БЕЗПЕЧНІСТЬ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

**ВЛИЯНИЕ ГИГИЕНИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА ОБОРУДОВАНИЯ
И УПАКОВКИ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

**THE EFFECT OF HYGIENIC DESIGN OF EQUIPMENT
AND PACKAGING ON SAFETY FOODS**

Анотація. Розглянуто вплив на безпечність харчової продукції таких чинників як гігієнічний дизайн технологічного обладнання та споживчої упаковки. Актуальність проблеми обумовлена поглибленням вимог, що висувуються на сьогоднішній день до безпечності харчової продукції у відповідності до міжнародних стандартів та вітчизняного законодавства.

Показано необхідність уникнення гострих внутрішніх кутів з метою забезпечення повного видалення залишків рідини і можливість очищення. Внутрішні поверхні обладнання та трубопроводів мають бути виконані із ухилом у бік зливного отвору або виходу. Розглянуто позитивні та негативні фактори упаковки різних типів, що впливають на кінцеві показники безпечності харчової продукції при її зберіганні та реалізації.

Ключові слова: гігієнічний дизайн, споживча упаковка, показники безпечності, харчовий продукт, технологічне обладнання.

Аннотация. Изучено влияние на безопасность пищевой продукции таких факторов как гигиенический дизайн технологического оборудования и потребительской упаковки. Актуальность проблемы обусловлена требованиями, которые выдвигаются к безопасности пищевой продукции в соответствии с международными стандартами. Показана необходимость избежания острых внутренних углов с целью обеспечения полного удаления остатков жидкости и возможность очистки. Внутренние поверхности оборудования и трубопроводов должны быть выполнены с уклоном в сторону сливного отверстия или выхода. Рассмотрены позитивные и негативные факторы упаковки разных типов, которые влияют на конечные показатели безопасности пищевой продукции при реализации.

Ключевые слова: гигиенический дизайн, потребительская упаковка, показатели безопасности, пищевой продукт, технологическое оборудование.

Summary. The effect on the food safety of factors such as hygienic design of technological equipment and consumer packaging is considered. The urgency of the problem is conditioned by increased requirements that are put forward on the food safety in accordance with international standards and domestic legislation for today.

The positive and negative factors of packaging of various types that effect on the end indicators of food safety during storage and sale are considered.

Key words: hygienic design, consumer packaging, safety indicators, food product, technological equipment.

Постановка проблеми. Виробництво продуктів харчування варіюється від первинних продуктів переробки до страв у закладах харчування. При цьому велика їх кількість виробляється в упаковці. Питання безпечності харчової продукції та роль упаковки в її забезпеченні є маловивченим та актуальним.

Впровадження системи НАССР на виробництвах та створення на її основі інших систем менеджменту безпечності харчової продукції дозволили підприємствам визначати стадії технологічного процесу, на яких існує ризик впливу небезпечного фактору, а, отже, вчасно вживати необхідних заходів щодо його усунення та бути готовими до можливих наслідків [1].

Відповідно до програм-передумов системи НАССР виробники мають вживати заходів щодо підтрим-

ки технологічного обладнання у належному стані, а також використовувати допоміжні матеріали, що контактують із харчовими продуктами і не загрожують безпечності харчової продукції [2].

Підтримка обладнання у належному стані має бути забезпечена передусім гігієнічним дизайном самого обладнання. Технологічне обладнання з поганою, з точки зору гігієни, конструкцією важко піддається очищенню та дезінфекції. Внаслідок неповного очищення у важкодоступних місцях або «мертвих» зонах, утворюються скупчення залишків сировини чи напівфабрикатів, які є поживним середовищем для розвитку мікрофлори, в т.ч. патогенної.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Гігієнічний дизайн технологічного обладнання виробництв харчової продукції є актуальним питанням не тільки

ки в Україні [3], а в усьому світі. Підтвердженням даного факту є чимала кількість наукових праць світових вчених [4, 5, 6], а також створення та функціонування Європейського об'єднання гігієнічного інжинірингу і дизайну — EHEDG.

EHEDG активно підтримує Європейське законодавство, яке потребує, щоб оброблення, підготовка, перероблення та пакування харчових продуктів здійснювались у гігієнічно чистих обладнанні та приміщеннях згідно з директивами про гігієну харчових продуктів, обладнання та матеріали, що контактують з харчовими продуктами (EC Directive 2006/42/EC for Machinery [7], EN1672–2, EN ISO 14159 Hygiene requirement).

Для оцінювання гігієнічності дизайну технологічного обладнання найбільш важливими є два документи EHEDG:

- 1) Принципи гігієнічного дизайну № 8(2018 р.) [8];
- 2) Спосіб оцінювання очищення обладнання для харчової промисловості на місці, документ № 2 (2004 р.) [9].

Вітчизняне технологічне обладнання харчових виробництв має відповідати обов'язковим вимогам ДСТУ prEN1672-1-2001 «Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (prEN1672-1:1994, IDT)» [10] та ДСТУ EN1672-2:2014 «Устаткування для харчової промисловості. Основні положення. Частина 2. Вимоги щодо гігієни (EN1672-2:2005+A1:2009, IDT)» [11] та відповідним чинним директивам ЄС.

Важливим аспектом забезпечення безпечності харчової продукції є її упаковка. Головною метою пакування є захист продукції від впливу факторів зовнішнього середовища і підтримка сталості її характеристик. Незважаючи на це, і безпосередньо упаковка може негативно впливати на безпечність продукції через використання невідповідних матеріалів, фарбуючих речовин, способів герметизації чи закриття та через невідповідні умови зберігання.

Відповідно до ISO/TS22002-4:2103 «Програми попередніх вимог для забезпечення безпеки харчових продуктів. Частина 4: Виробництво упаковки для харчових продуктів» передбачуване застосування упаковки для харчових продуктів повинно бути повністю зрозумілим з тим, щоб будь-які ризики для харчової безпечності могли бути ідентифікованими та врахованими в ході проектування упаковки для харчових продуктів[12].

Мета даної роботи — аналіз впливу визначених принципів гігієнічного дизайну виробничого обладнання та споживчої упаковки на безпечність та привабливість харчової продукції.

Викладення результатів дослідження. Гігієнічний дизайн виробничого обладнання покликаний забезпечити можливість виконання вимог систем менеджменту безпечності харчових продуктів.

Підсумовуючи численні спостереження, проведені в галузі гігієнічного дизайну технологічного обладнання, можна зробити наступні узагальнення.

Трубопроводи та поверхні обладнання мають бути самодренажними, оскільки наявність залишків рідини може призвести до розмноження мікроорганізмів або до забруднення продукту, що, негативно впливає на безпечність кінцевого продукту. Необхідно уникати гострих внутрішніх кутів, щоб забезпечити повне видалення залишків рідини і можливість очищення. Кути повинні бути належним чином округлені. Внутрішні поверхні обладнання та трубопроводів мають бути виконані із ухилом у бік зливного отвору або виходу. У зоні зливання залишків рідин не повинно бути виступів, які можуть цьому перешкодити. У разі зовнішньої поверхні ухили мають сприяти течії рідини від зони харчового продукту. Технологічне обладнання з випускними отворами, в якому містяться продукти (цистерни, контейнери, бункери), виготовляють таким чином, щоб воно могло повністю самостійно очищуватися.

Обладнання, яке може перевертатися для вивантаження також повинно мати добре округлені кути, бути повністю дренажним і легко очищатися.

Створюючи ухили поверхонь необхідно не допускати можливості зворотного руху сировини, напівфабрикатів та кінцевої продукції, адже це спричинить контакт обробленого продукту із необробленим, що у підсумку негативно позначиться на його безпечності.

Відповідно до гігієнічних вимог в конструкціях обладнання для харчової промисловості не рекомендуються з'єднання кутові, таврові та внапусток, оскільки вони мають місця, в яких можуть накопичуватися пил, бруд і залишки продукту. У таких конструкціях доцільно використовувати стикові з'єднання.

Для полегшення очищення кути повинні бути добре округлені або спряжені. Бажано, щоб кути мали радіус 6 мм і більше, мінімальний радіус 3 мм. Очищення поліпшується до R=20 мм. Не слід допускати гострих кутів ($<90^\circ$), якщо це не має технологічного призначення, наприклад, лопатеві насоси. Жорсткі з'єднання повинні бути герметичними та гігієнічними. Потрібно уникати заглибин, щілин, тріщин, країв, що виступають, внутрішніх виступів, мертвих зон, які можуть стати джерелом потрапляння мікроорганізмів до продукту. Щоб цьому запобігти, поверхні зварних швів, що контактують з продуктом, мають бути гладенькими (в один рівень з навколишньою поверхнею). Тріщин унаслідок контакту метал-метал можна уникнути за умови, коли зварні шви будуть безперервними, а не переривчастими.

Сутність впливу споживчої упаковки на безпечність харчових продуктів визначається безпечністю матеріалів, з яких вона виготовлена, та здатністю ефективно виконувати свою роль — захищати продукцію від впливу небезпечних факторів — як зовнішніх,

так і внутрішніх. Останнім часом аспект безпечності упаковки став ширшим, оскільки її накопичення після використання за призначенням та невисокий рівень утилізації або переробки стає небезпечним фактором вже для навколишнього середовища, а, отже, в підсумку, для здоров'я та життя людини.

Як і у випадку із технологічним обладнанням вимоги безпечності до споживчого пакування зводяться до матеріалів, з яких вони вироблені, та до структурних властивостей: механічних показників, хімічної стійкості, герметичності.

Дослідження у цій сфері є вкрай важливими. Варто розуміти, що абсолютно ідеальних в усіх сен-

сах споживчих упаковок немає — усюди існують компроміси, які мають бути визначені з наукової та практичної точки зору.

Висновки. Невід'ємними аспектами виробництва безпечної харчової продукції є використання технологічного обладнання, спроектованого відповідно до вимог гігієнічного дизайну та споживчої упаковки, яка належним чином захищає харчовий продукт від впливу зовнішнього середовища та підтримує сталість внутрішнього. Критеріїв для створення оптимальної конструкційних рішень для технологічного обладнання та споживчої упаковки потребують подальшого вивчення.

Література

1. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT): ДСТУ ISO 22000:2007. — [чинний від 01-08-2007]. — К.: Держспоживстандарт України, 2007. — [39] с. — (Національний стандарт України).
2. Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР): Наказ, Вимоги, Зразок, Схема від 01.10.2012 № 590 / База даних «Законодавство України» // ВР України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12> (дата звернення: 02.12.2018).
3. Чепелюк, О. О. Гігієнічні вимоги до проектування обладнання харчових виробництв: підруч. / О. О. Чепелюк, О. А. Єщенко, Ю. Ю. Доломакін. — К.: НУХТ, 2017. — 311 с.
4. Hygiene in Food Processing / H.L.M. Lelieveld, M.A. Mostert, J.T. Holah, B. White. — Boston: CRC Press, 2003. — 389 p.
5. Hygiene in Food Processing, Second Edition: Principles and Practice / edited by H.L.M. Lelieveld, J.T. Holah and D. Napper. — Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2014. — 640 p.
6. Hygienic Design of Food Factories 1st Edition / edited by J.T. Holah, H.L.M. Lelieveld. — Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2011. — 824 p.
7. European Parliament and Council (2006). Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast). Official Journal of the European Union OJL 157, 9.6.2006, Pp. 24–86.
8. EHEDG Document No.8, Third Edition. Hygienic design principles / J. Hofmann, S. Akesson, G.J. Curiel, P. Wouters, A. Timperley. — 2018. — 13p.
9. EHEDG Document No. 2, Third edition (2004, updated june 2007). A method for the assessment of in-place cleanability of food processing equipment.
10. Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (prEN1672-1:1994, IDT): ДСТУ prEN1672-1-2001. — [чинний від 01-01-2003]. — К: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. — [24]с. — (Національний стандарт України).
11. Устаткування для харчової промисловості. Основні положення. Частина 2. Вимоги щодо гігієни (EN1672-2:2005+A1:2009, IDT): ДСТУ EN1672-2:2014. — [чинний від 01-01-2016]. — К: Держспоживстандарт України, 2014. — [41] с. — (Національний стандарт України).
12. Упаковка пищевых продуктов / под ред. Р. Коулза, Д. МакДауэлла, Марка Дж. К; перевод с англ. яз. под ред. Л. Г. Махотиной. — СПб: Профессия, 2008. — 416 с.

УДК 629.7.054

Карачун Володимир Володимирович
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри біотехніки та інженерії
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Карачун Владимир Владимирович
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры биотехники и инженерии
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Karachun Volodymyr
Doctor of Technical Science, Professor
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

DOI: 10.25313/2520-2057-2019-1-4627

ФОРМУВАННЯ СТОХАСТИЧНОЇ СТРУКТУРИ АКУСТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ РОТОРНОЮ СИРЕНОЮ

ФОРМИРОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ АКУСТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ РОТОРНОЙ СИРЕНОЙ

FORMATION OF STOCHASTIC STRUCTURE OF ACOUSTIC RADIATION SURFACE RADIATION

Анотація. Аналізуються технічні можливості роторної динамічної сирени для створення аеродинамічного шуму звукової частоти на стаціонарному стенді наземних випробувальних комплексів

Ключові слова: роторна динамічна сирена, функція модуляції, аеродинамічний шум, кількість місць.

Аннотация. Анализируются технические возможности роторной динамической сирены для создания аэродинамического шума звуковой частоты на стационарном стенде наземных испытательных комплексов

Ключевые слова: роторная динамическая сирена, функция модуляции, аэродинамический шум, число мест.

Summary. Analyzed the technical capabilities of the rotor dynamic siren to create aerodynamic sound frequency noise at a stationary stand of ground-based test complexes

Key words: rotary dynamic siren, modulation function, aerodynamic noise, number of places.

Відомо, що акустичне випромінювання інтенсивністю вище 150 дБ, може слугувати причиною явищ втомленості в матеріалі. Розвиток тріщин, звичайно, починається від місць концентрації напружень — у клепальних швах, вирізках і тому подібне спостерігається навіть в центрі панелей [1].

Реакція елементів конструкції на акустичні навантаження, як встановлено, в значній мірі залежить від частотної, просторової та часової характеристик акустичного тиску. Так, при експериментальних дослідженнях фюзеляжу літака ІЛ-18 було з'ясо-

вано, що вплив навантажень, обумовлених роботою повітряних гвинтів, приводить до виникнення в матеріалі напружень на частоті 72 Гц різко вираженого імпульсного характеру. У відповідь на це, в конструкції виникають власні швидкозгасаючі коливання, причому без резонансних проявів, що говорить про значне віддалення вправо по осі частот власних частот елементів [2–3].

Головними особливостями навантаження фюзеляжу в акустичному полі реактивних двигунів і турбулентного прикордонного шару являється

широкополосний частотний спектр, випадкового характеру зміни величини акустичного тиску у часі. Це приводить до того, що в тонкостінних елементах конструкції генерується безліч форм коливань, які можуть співпадати з власними. Порівнюючи результати експериментальних досліджень, можна зробити висновок стосовно того, що найнебезпечнішим, з точки зору виникнення акустичної втоми в матеріалі конструкції і сприяючого цьому просторово-частотного резонансу, є широкосмугове частотне навантаження, що має місце, наприклад, в районі реактивного струменя, при виникненні турбулентності від зриву повітряного потоку і таке інше.

Незважаючи на досягнуті за останні роки успіхи в розробці аналітичних методів оцінки ступеня впливу акустичного випромінювання на матеріал конструкцій, найбільш достовірним і остаточним постає все-таки експериментальне дослідження. У зв'язку з цим, першим і головним питанням постає вибір джерела інтенсивного звукового випромінювання [4–5].

На теперішній час знайшли застосування такі потужні джерела шуму, як повітряні струмені, аеродинамічні труби, реактивні струмені двигунів, повітряні гвинти, гучномовці, сирени.

Спектр шуму реактивних струменів (гарячих і холодних) найбільш повно відтворює натуральний спектр двигунів, а рівень шуму, відтворюваний ними, становить 150...170 дБ. Суттєвою вадою цього методу є низький ККД — близько 1%.

Аеродинамічні труби сприяють найбільшому наближенню до умов збудження конструкцій від турбулентного прикордонного шару (ККД близько 1...2%).

Гучномовці (ККД 5...20%) мають широкий частотний діапазон — до 2000 Гц, хоча рівень звукового тиску не перевищує 150 дБ в невеликих камерах. У ревербераційних камерах, до речі, вони можуть самі руйнуватися від генеруемого ними шуму.

Найбільше поширення серед інших типів джерел шуму отримали сирени. Сирени дозволяють генерувати звуковий тиск 160...180 дБ з частотним діапазоном від 50 Гц до 5000 Гц. При цьому коефіцієнт корисної дії в них найвищий і становить 4...40%.

Одним з перших джерел широкополосного шуму була запропонована в США фон Гирке багатороторна сирена. Поряд з перевагою — можливістю генерувати шум із загальним звуковим тиском до 170 дБ і акустичною потужністю 50 кВт — багатороторні сирени мають ряд недоліків. Ні теоретично, а ні експериментально, не з'ясовані оптимальні параметри роторів для одержання заданого спектру, є також суттєві складності у виготовленні, налагодженні та експлуатації таких сирен [6].

Оригінальна конструкція сирени для створення випадкового шуму запропонована співробітниками Саутгемптонського університету. Модуляція повітряного потоку тут здійснюється за допомогою сталевих стрічки з отворами, що розташовані згідно залиш-

ковому циклічному квадратичному ланцюговому коду. Простягаючи з великою швидкістю стрічку, переривають повітряний потік, внаслідок чого виникають звукові коливання, рівень яких досягає 165 дБ. До недоліків конструкції можна віднести певну складність експлуатації сталевих стрічки.

Таким чином, на цей час створена достатня кількість стендів для випробування виробів на акустичну міцність. По частотному принципу вони можуть бути поділені на два класи — дискретні та широкополосні. Причому, другі, як вже відзначалося, найкращим чином відтворюють натурні умови.

У вітчизняній літературі перші і, очевидно, досить вичерпні відомості по теорії і розрахунку сирен наведені в роботах М. І. Карновського, Л. Є. Матохнюка. Побудовано математичну модель роторної сирени, досліджено вплив геометричних параметрів вікон і відстані між дисками ротора і статора на структуру спектра та інтенсивність генеруемого звуку.

У більш пізній час, цілий ряд досліджень за кордоном та в Україні, також були присвячені створенню і опису роботи сирен.

У зв'язку з бурхливим розвитком потужних рушійних установок, особливо в ракетобудуванні, знову гостро постало питання дослідження елементів конструкції та бортової апаратури на акустичну стійкість, особливо при інтенсивності випромінювання 150 дБ і вище. На жаль, виявилось, що потужних генераторів звуку є лічена кількість, а питання теорії, розрахунку і проектування пневматичних роторних сирен для створення широкополосного акустичного впливу високої інтенсивності або розкриті частково, або мають істотні недоліки.

З огляду на сказане, сформулюємо деякі аспекти основ теорії, розрахунку та проектування сирен широкополосного шуму високої інтенсивності. Поряд з цим, розкриємо деякі нюанси роботи сирен, які пов'язані з кінематичним впливом, але не знайшли відображення в сучасних дослідженнях.

Роботу однороторної сирени проілюструємо на прикладі відомої її технічної реалізації. Механічна модель являє собою два співвісних диски з радіальними вікнами, один з яких — ротор — рухомий, інший — статор — нерухомий і жорстко кріпиться до корпусу сирени. Струмін повітря під тиском надходить у камеру сирени, а потім, проходячи через вікна статора, переривається обертаючимся ротором і створює звукові коливання середовища [7].

Приймаючи розміри дисків малими, в порівнянні з довжиною хвилі, вважаємо акустичний процес підпорядкованим лінійним диференціальним рівнянням.

За обраної геометрії вікон, функція модуляції повітряного потоку $f(t)$ буде практично повторювати геометрію вікон ротора і, тому, може бути представлена у вигляді періодичної, quasi-трапецеїдальної функції з періодом $T=2\pi/\omega$ (рис. 1). Тут ω — кутова швидкість обертання ротора в с^{-1} . Тривалість

одиночного імпульсу (t_0+t_1) визначається рівністю $(t_0+t_1)=T/m$, а m — число рівних ділянок, на які розбивається коло ротора. Таким чином, тривалість одиночного імпульсу буде визначати мінімальний розмір вікна ротора.

Загалом кажучи, форма функції модуляції може бути трохи іншою і визначається в кожному конкретному випадку експериментально, тому що тут, крім іншого, неабияку роль відіграють і параметри компресорної системи. Так, наприклад, функція модуляції може мати вигляд комматованої синусоїди, трикутної форми, сполучених дуг парабол та інших, більш складних, конфігурацій.

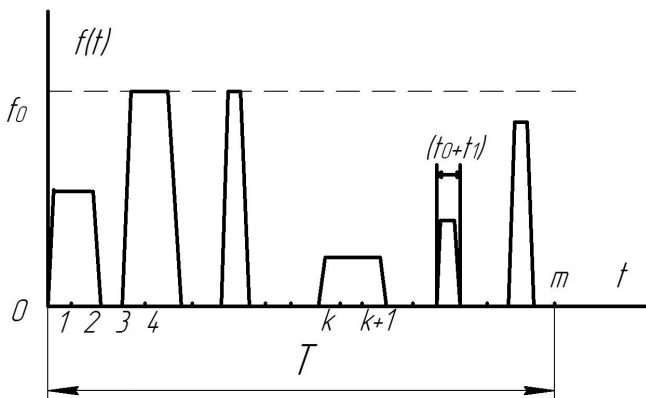


Рис. 1. Функція модуляції однороторної пневматичної сирени

Щоб одержати необхідну форму функції модуляції необхідно забезпечити тиск у струмені, що набігає, не менш 2...3 атм., тому що подальший приріст рівня тиску не чинить вирішального впливу на швидкість повітря у вихлопному струмені, що визначає, в основному, звукову потужність (рис. 2).

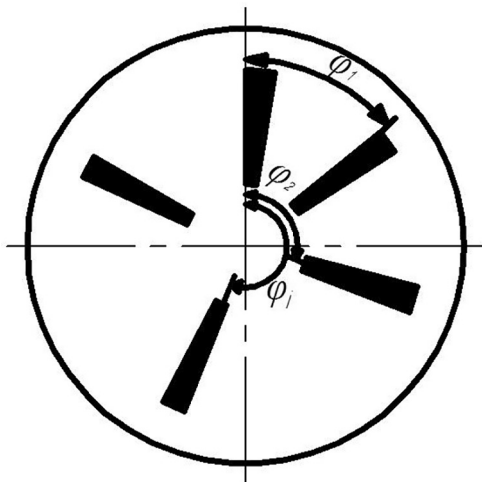


Рис. 2. Взаємне розташування вікон на диску статора

З іншого боку, при роботі сирени можлива одночасна витрата повітря через кілька вікон, що відобразиться на величині рівня акустичного випромінювання. Тому, слід забезпечити, наприклад, подвійний або потрійний запас потужності компресора,

щоб досягти необхідної сталості тиску потоку середовища, що нагнітається.

Щоб забезпечити випадковий характер розподілу вікон по колу диска ротора, вони наносяться по залишковому циклічному квадратичному ланцюговому коду, внаслідок чого, на деяких ділянках вікна можуть перебувати поруч, а на інших відсутні зовсім. На тих ділянках, де вікна нанесені, значення функції модуляції визначається таким виразом $f(t)=\lambda_k f_0$ ($0 \leq \lambda_k \leq 1$, k — номер ділянки), там, де вікна відсутні — функція модуляції дорівнює нулю [8].

Припустимо для простоти, що функція модуляції $f(t)$ є парною і періодичною, тобто $f(t)=f(t+T)$. У цьому випадку вона може бути представлена у вигляді розкладання в тригонометричний ряд

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cdot \cos(n \cdot \omega \cdot t) \quad (1)$$

з коефіцієнтами

$$\frac{a_0}{2} = f_0 \cdot \frac{t_0+t_1}{2T}; \quad a_n = f_0 \cdot \frac{t_0+t_1}{T} \cdot \frac{\sin\left(\pi n \frac{t_0-t_1}{2T}\right)}{\pi n \frac{t_0-t_1}{2T}} \cdot \frac{\sin\left(\pi n \frac{t_0+t_1}{2T}\right)}{\pi n \frac{t_0+t_1}{2T}},$$

де n — номер гармоніки; f_0 — висота імпульсу; $\pi = 3,14$.

Не розглядаючи ті ділянки, де функція модуляції дорівнює нулю, тобто $f(t)=0$ і, просумовуючи по ділянках з імпульсами, одержимо —

$$\frac{a_0}{2} = \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k \cdot f_0 \cdot \frac{t_0+t_1}{2T};$$

$$a_n = \sum_{k=1}^p \lambda_k f_0 \frac{t_0+t_1}{T} \cdot \frac{\sin\left(\pi n \frac{t_0-t_1}{2T}\right)}{\pi n \frac{t_0-t_1}{2T}} \cdot \frac{\sin\left(\pi n \frac{t_0+t_1}{2T}\right)}{\pi n \frac{t_0+t_1}{2T}},$$

де p — число одиночних імпульсів протягом періоду T , тому $1 < p \leq m$; сума $\sum_{k=1}^p$ означає, що значення

параметра k беруться не підряд, а тільки для ділянок з імпульсами, тобто $f(t)=\lambda_k f_0$; t_1 — час формування фронту імпульсу (рис. 3, рис. 4).

Таким чином, функція модуляції буде мати наступний вигляд —

$$f(t) = \sum_{k=1}^p \lambda_k f_0 \frac{t_0+t_1}{2T} + \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{k=1}^p \lambda_k f_0 \frac{t_0+t_1}{T} \cdot \frac{\sin\left(\pi n \frac{t_0-t_1}{2T}\right)}{\pi n \frac{t_0-t_1}{2T}} \cdot \frac{\sin\left(\pi n \frac{t_0+t_1}{2T}\right)}{\pi n \frac{t_0+t_1}{2T}} \cdot \cos n \omega t. \quad (2)$$

Формула (2) слухна для випадку, коли на статорі є тільки одне вікно. Якщо на статорі буде нанесено s вікон однакового розміру, рівновіддалених від центру диска статора і зсунених відносно базової лінії на кут φ_1 (рис. 2), тоді функція модуляції всього

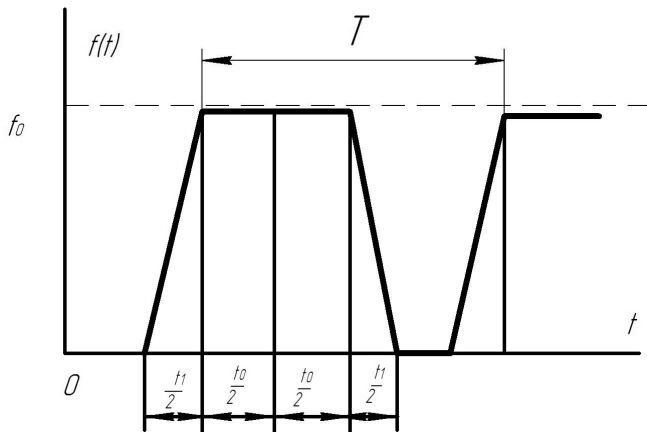


Рис. 3. Функція модуляції однороторної пневматичної сирени

потоків повітря, що проходить крізь сирену, буде дорівнювати сумі функцій модуляції всіх вікон [9].

З урахуванням зазначеного, формула (1) перетвориться до виду:

$$f(t-t_i) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos n\omega(t-t_i), \quad (3)$$

де $t_i = \varphi_i / \omega$.

Таким чином, сумарна функція модуляції, за умови (3), буде визначатися таким виразом:

$$f_{\Sigma}(t) = \sum_{i=1}^S \left[\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos n\omega(t-t_i) \right], \quad (4)$$

де s — кількість вікон.

В остаточному вигляді функція модуляції може бути наведена наступним чином —

$$f_{\Sigma}(t) = \sum_{i=1}^S \left\{ \frac{pf_0}{2m} + \frac{4mpf_0}{\pi(m\omega t_0 - \pi)} \sum_{n=1}^{\infty} n^{-2} \cdot \sin\left(n \frac{m\omega t_0 - \pi}{2m}\right) \sin\left(\pi \frac{n}{2m}\right) n\omega(t-t_i) \right\}. \quad (5)$$

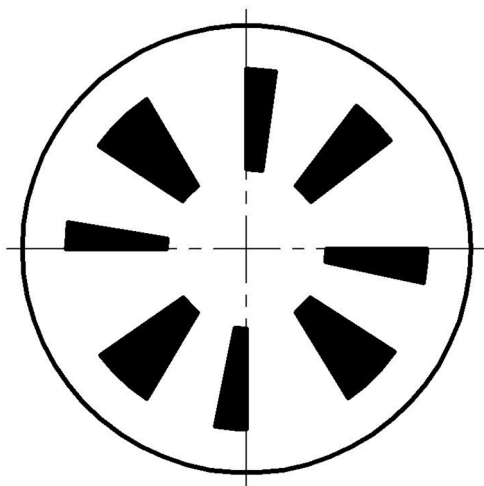


Рис. 5. Статор пневматичної сирени роторного типу

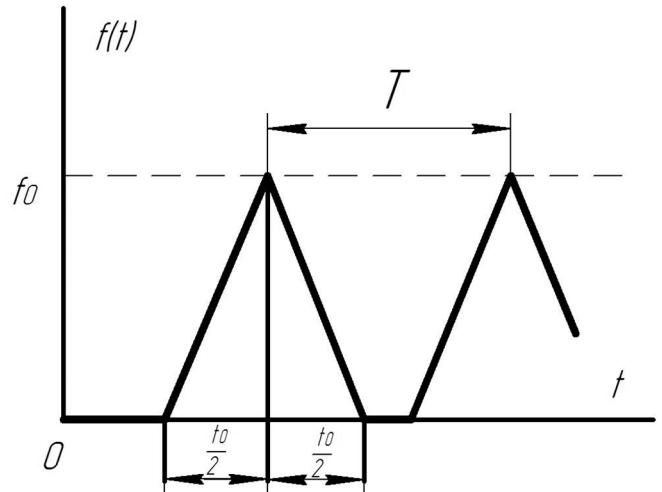


Рис. 4. Функція модуляції однороторної сирени

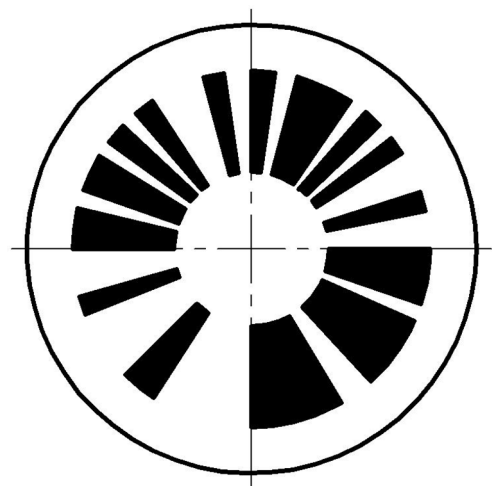
Позначивши

$$\frac{4mpf_0}{\pi(m\omega t_0 - \pi)} \times \sum_{i=1}^S \sum_{n=1}^{\infty} n^{-2} \sin\left(\frac{m\omega t_0 - \pi}{2m}\right) \cdot \sin\left(\pi \frac{n}{2m}\right) \cos n\varphi_i = B_n; \quad (6)$$

$$\frac{4mpf_0}{\pi(m\omega t_0 - \pi)} \sum_{i=1}^S \sum_{n=1}^{\infty} n^{-2} \sin\left(\frac{m\omega t_0 - \pi}{2m}\right) \cdot \sin\left(\pi \frac{n}{2m}\right) \sin n\varphi_i = C_n,$$

можемо обчислити амплітуди A_n гармонік спектру застосувавши відому рівність Парсеваля:

$$A_n = [B_n^2 + C_n^2]^{\frac{1}{2}} = \frac{4mpf_0}{\pi(m\omega t_0 - \pi)} \times \left\{ \left[\sum_{i=1}^S \sum_{n=1}^{\infty} n^{-2} \sin\left(\frac{m\omega t_0 - \pi}{2m}\right) \cdot \sin\left(\pi \frac{n}{2m}\right) \cos n\varphi_i \right]^2 + \left[\sum_{i=1}^S \sum_{n=1}^{\infty} n^{-2} \sin\left(\frac{m\omega t_0 - \pi}{2m}\right) \cdot \sin\left(\pi \frac{n}{2m}\right) \sin n\varphi_i \right]^2 \right\}^{\frac{1}{2}}. \quad (7)$$

Рис. 6. Ротор пневматичної сирени: $m=59$

Визначимо спектр однороторної сирени за умови, що на статорі рівномірно, через $\pi/4$ рад нанесені 8 однакових радіальних вікон, розміри котрих співпадають з найменшим вікном ротора по ширині та найбільшим — по висоті (рис. 5). Число місць m на роторі оберемо рівним, наприклад, 59 [10].

Коло диска ротора розіб'ємо на 59 рівних частин (число місць $m=59$). В проміжку чисел $0...59$ обчислюємо квадрати простих чисел, після чого ви-

значаємо залишки від ділення їх на m . Відповідно до залишкового квадратичного цепного коду, це забезпечує випадковий характер розподілу вікон на диску ротора. Виконавши зазначені дії, доходимо висновку, що вікна на диску ротора знаходяться на інтервалах — 1, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 28, 35, 36, 41, 45, 46, 48, 49, 51, 53 і 57 (рис. 6). Отже, кількість вікон на роторі дорівнює 15 [11–12].

Література

1. Lighthill, M. J. On sound generated aerodynamically [Текст] / M. J. Lighthill. — London: Part I, General theory, Proc. Soc., 221 A, 1951. — P. 564–587.
2. Lighthill, M. J. On sound generated aerodynamically [Текст] / M. J. Lighthill. — London: Part II, Turbulence as a source of sound, Proc. Roy. Soc., A 222, 1954. — P. 1–32.
3. Beicher, P. M. Use of a high intensity siren in fatigue testing of structure subjected to acoustical forcing [Текст] / P. M. Beicher // Proc. 52nd meeting of Acoustical Society of America. Los Angeles, Calif. N15, 1956.
4. Kistler, A. L., The fluctuating pressure field in a supersonic turbulent boundary layer [Текст] / A. L. Kistler, W. S. Chen // Jet Propulsion Laboratory Technical Report, № 32, 1962. — 277 p.
5. Parks, P. C. A «Random» Siren Using Circle Chain Codes [Текст] / P. C. Parks, C. A. Mercer // Reports 5 Congress International D'Acoustique, 1965, vol. 54. — P. 1072–1076.
6. Allen, C. H., A powerful high frequency siren [Текст] / C. H. Allen, J. A. Rudneck // JASA. 1947. — 19, № 5. — P. 874–879.
7. Карачун, В. В. Некоторые вопросы расчета сирен [Текст] / В. В. Карачун // Пробл. прочности. — 1990. — № 6. — С. 123–124.
8. Карачун, В. В. Волновые задачи поплавкового гироскопа [Текст] / В. В. Карачун, Я. Ф. Каюк, В. Н. Мельник. — К.: «Корнейчук». — 2007. — 228 с., ил.
9. Патент 32273A Україна, G10K7/02. Спосіб збудження звукових коливань за допомогою динамічної сирени [Текст] / В. В. Карачун, М. С. Тривайло, О. В. Петрик, Н. В. Гнатейко. — 99020598. — Заявл. 02.02.99.; опубл. 15.12.2000, Бюл. № 7–11. — 1 с.
10. Патент 33211A Україна, G10K7/02. Динамічна сирена [Текст] / В. В. Карачун, М. С. Тривайло, О. В. Петрик, Н. В. Гнатейко. — 99010272; — Заявл. 19.01.1999; опубл. 15.02.2001. — Бюл. № 1. — 1с.
11. Мельник В. Н. Особенности циклического нагружения оболочек / Авиационно-космическая техника и технология, — 2007. № 8(44). — С. 56–59.
12. Mel'nick, V., Karachun, V. The emergence of resonance within acoustic fields of the float gyroscope suspension / EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies. ISSN: 17293774. Volume: 1. Issue: 7. Pages: 39–44. Year: 2016–01–01. EID: 2-s2.0-84960858488. Scopus ID: 84960858488. DOI: 10.15587/1729-4061.2016.59892.

УДК 664.641.4

Кузьмін Олег Володимирович

кандидат технічних наук,

доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Кузьмин Олег Владимирович

кандидат технических наук,

доцент кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции

Национальный университет пищевых технологий

Kuzmin Oleg

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

National University of Food Technologies

Корецька Ірина Львівна

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Корецкая Ирина Львовна

кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции

Национальный университет пищевых технологий

Koretska Irina

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

National University of Food Technologies

Піддубний Руслан Богданович

студент

Національного університету харчових технологій

Поддубный Руслан Богданович

студент

Национального университета пищевых технологий

Piddubnyi Ruslan

Student of the

National University of Food Technologies

Костюк Богдан Іванович

студент

Національного університету харчових технологій

Костюк Богдан Иванович

студент

Национального университета пищевых технологий

Kostyuk Bohdan

Student of the

National University of Food Technologies

Тищенко Едуард Олегович

студент

Національного університету харчових технологій

Тищенко Эдуард Олегович

студент

Национального университета пищевых технологий

Tischenko Eduard

Student of the

National University of Food Technologies

DOI: 10.25313/2520-2057-2019-1-4580

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ДОБОВОГО РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ У РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА СУТОЧНОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ В РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ

STUDY OF THE QUALITY OF THE DAILY DIET IN THE RESTAURANT BUSINESS

Анотація. Проведено дослідження якості раціонів харчування в закладах ресторанного господарства.

Ключові слова: кваліметрія, якість, харчування.

Аннотация. Проведено исследование качества рационов питания в заведениях ресторанного хозяйства.

Ключевые слова: квалитетрия, качество, питание.

Summary. The research of the quality of dietary rations in the restaurants was conducted.

Key words: qualimetry, quality, diet.

Вступ. На сьогоднішній день наявність системи управління якістю залишається важливим інструментом у конкурентній боротьбі у ресторанному бізнесі. Забезпечення високої якості ресторанної продукції залежить від компетентного вирішення безлічі завдань, в першу чергу, одержання об'єктивної інформації на підставі комплексу характеристик, якими володіє об'єкт оцінювання. При цьому якість раціону харчування передбачає різноманітний, збалансований і здоровий раціон, який забезпечує енергію і всі незамінні поживні речовини для росту, здорового та активного життя людини.

Метою роботи є дослідження якості добового раціону харчування у ресторанному бізнесі з позиції норм фізіологічної потреби людини.

Методики і методи дослідження. При оцінці рівня якості використовували комплексний метод, який заснований на використанні узагальненого показника якості продукції, який є функцією від одиничних (групових, комплексних) показників якості продукції [1–5]. Методика визначення комплексної оцінки якості раціону харчування [1–12]:

- значення показників для заданих раціонів харчування визначаються за формулою:

$$P_{ij} = \frac{M_{ij}}{\sum M_{ij}}, \quad (1)$$

де M_{ij} — вміст i -ої харчової речовини у j -ій групі речовин за раціоном харчування.

- за рекомендованими нормами визначаються базові значення:

$$P_{ij}^{баз} = \frac{M_{ij}^{баз}}{\sum M_{ij}^{баз}}, \quad (2)$$

де $M_{ij}^{баз}$ — значення i -ої харчової речовини у j -ій групі речовин за нормами фізіологічної потреби.

- оцінка одиничних показників білків, жирів та вуглеводів розраховується за формулою:

$$K_{ij} = \left(\frac{P_{ij}}{P_{ij}^{баз}} \right)^z, \quad (3)$$

де P_{ij} — показник вмісту харчової речовини у добовому раціоні (прийому їжі);

$P_{ij}^{баз}$ — базове (збалансоване) значення показника вмісту харчової речовини у добовому раціоні (за нормами фізіологічних потреб);

z — показник, який враховує вплив змінювання значення показника на рівень якості об'єкту, який має значення плюс 1 при оцінці вмісту білків і вуглеводів та мінус 1 при оцінці вмісту жирів.

- значення коефіцієнтів вагомості m_{ij} харчових речовин розраховуються за формулою:

$$m_{ij} = \frac{\frac{\sum M_{ij}^{баз}}{M_{ij}^{баз}}}{\sum \left(\frac{\sum M_{ij}^{баз}}{M_{ij}^{баз}} \right)}. \quad (4)$$

- комплексний показник якості одноразового прийому їжі раціону за збалансованістю харчових

речовин для дворівневої структури визначимо за допомогою адитивної моделі:

$$K_o = \sum_{i=1}^t M_j \cdot \sum_{j=1}^{n_i} m_{ij} \cdot K_{ij}, \quad (5)$$

де M_j — коефіцієнт вагомості груп харчових речовин.

Результати та їх обговорення

1. Комплексна оцінка якості сніданку. Враховуючи норми фізіологічної потреби середньостатистичної людини (табл. 1), розраховували комплексну оцінку якості одноразового прийому їжі.

Таблиця 1

Норми фізіологічної потреби середньостатистичної людини

Харчова речовина	Норма
Енергетичні харчові речовини, г	617,0
Білки, г	88,0
Жири, г	107,0
Вуглеводи, г	422,0
Вітаміни, мг	90,3
Тіамін (B_1), мг	1,6
Рибофлавін (B_2), мг	1,8
Піридоксин (B_6), мг	1,9
Аскорбінова кислота (C), мг	85,0
Мінеральні речовини, мг	11150,0
Кальцій, мг	800,0
Фосфор, мг	1200,0
Магній, мг	400,0
Калій, мг	3750,0
Натрій, мг	5000,0

Згідно з планово-виробничим меню приведемо початкові данні для розрахунку сніданку, обіду та вечері (табл. 2).

У табл. 3–5 приведено норми вмісту енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів у харчових продуктах і стравах, які входять до сніданку, в залежності від маси страви.

У табл. 6–8 представлено перерахунок планово-виробничого меню за нормами вмісту енергетич-

Таблиця 2

Первинні дані для розрахунку

Найменування продуктів, страв	Вихід, г
Сніданок	
Масло вершкове	10
Ікра баклажанова з зеленою цибулею	150
Яловичина тушкована	125
Макарони відварені	150
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	150
Какао з молоком	200
Разом	785
Обід	
Вінігрет з оселедцем	150
Суп рисовий	500
Печінка смажена	50
Макарони відварені	150
Хліб пшеничний	100
Кисіль з вишні	200
Разом	1150
Вечеря	
Суп молочний з рисом	250
Запіванка картопляна	100
Пряники заварні	50
Чай з цукром	200
Разом	600

них, мінеральних речовин та вітамінів у харчових продуктах і стравах.

На другому етапі відбувається розрахунок комплексної оцінки якості раціону харчування сніданку.

1) Абсолютні значення показників якості енергетичних харчових речовин (P_b — білків, $P_{ж}$ — жирів, P_e — вуглеводів) визначаємо за формулою 1:

$$P_e = 49,96 / (49,96 + 25,67 + 232,14) = 0,16233;$$

$$P_{ж} = 25,67 / (307,77) = 0,08339;$$

$$P_b = 232,14 / (307,77) = 0,75428.$$

Абсолютні значення показників якості мінеральних речовин (P_{Na} — натрію, P_K — калію, P_{Ca} — кальцію, P_{Mg} — магнію, P_P — фосфору):

Таблиця 3

Норми вмісту енергетичних речовин, які входять до сніданку

Найменування страви	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Масло вершкове	100	0,6	82,50	0,9
Ікра баклажанова з зеленою цибулею	100	0,8	2,81	8,6
Яловичина тушкована	125	17,9	6,60	7,0
Макарони відварені	100	10,4	0,90	75,2
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	100	7,6	0,90	49,7
Какао з молоком	200	3,8	3,90	24,8
Разом	725	41,1	97,61	166,2

Таблиця 4

Норми вмісту мінеральних речовин, які входять до сніданку

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Масло вершкове	100	74	23	22,0	3,0	19
Ікра баклажанова з зеленою цибулею	100	610	305	31,4	19,6	56
Яловичина тушкована	125	775	266	22,0	25,0	178
Макарони відварені	100	10	124	18,0	16,0	87
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	100	488	127	26,0	35,0	83
Какао з молоком	200	50	242	122,0	18,0	120
Разом	725	2007	1087	241,4	116,6	543

Таблиця 5

Норми вмісту вітамінів, які входять у страви до сніданку

Найменування страви	Маса, г	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	C, мг
Масло вершкове	100	0,00	0,10	0,00	0,0
Ікра баклажанова з зеленою цибулею	100	0,07	0,07	0,21	20,0
Яловичина тушкована	125	0,07	0,17	0,67	1,1
Макарони відварені	100	0,17	0,08	0,06	0,0
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	100	0,16	0,08	0,06	0,0
Какао з молоком	200	0,00	0,00	0,00	0,0
Разом	725	0,47	0,50	1,00	21,1

Таблиця 6

Перерахунок вмісту енергетичних речовин для сніданку

Найменування страви	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Масло вершкове	10	0,06	8,25	0,09
Ікра баклажанова з зеленою цибулею	150	1,20	4,22	12,90
Яловичина тушкована	125	17,90	6,60	7,00
Макарони відварені	150	15,60	1,35	112,80
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	150	11,40	1,35	74,55
Какао з молоком	200	3,80	3,90	24,80
Разом	785	49,96	25,67	232,14

Таблиця 7

Перерахунок вмісту мінеральних речовин для сніданку

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Масло вершкове	10	7,4	2,3	2,2	0,3	1,9
Ікра баклажанова з зеленою цибулею	150	915,0	457,5	47,1	29,4	84,0
Яловичина тушкована	125	775,0	266,0	22,0	25,0	178,0
Макарони відварені	150	15,0	186,0	27,0	24,0	130,5
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	150	732,0	190,5	39,0	52,5	124,5
Какао з молоком	200	50,0	242,0	122,0	18,0	120,0
Разом	785	2494,4	1344,3	259,3	149,2	638,9

$$P_{Na} = 2494,4 / (2494,4 + 1344,3 + 259,3 + 149,2 + 638,9) = 0,51051;$$

$$P_K = 1344,3 / (4886,1) = 0,27513;$$

$$P_{Ca} = 259,3 / (4886,1) = 0,05307;$$

$$P_{Mg} = 149,2 / (4886,1) = 0,03054;$$

$$P_P = 638,9 / (4886,1) = 0,13076.$$

Абсолютні значення показників якості вітамінів (P_{B1} — тіаміну, P_{B2} — рибофлавіну, P_{B6} — піридоксину, P_C — аскорбінової кислоти):

$$P_{B1} = 0,67 / (0,67 + 0,53 + 1,17 + 31,1) = 0,02002;$$

$$P_{B2} = 0,53 / (33,46) = 0,01569;$$

$$P_{B6} = 1,17 / (33,46) = 0,03482;$$

Таблиця 8

Перерахунок вмісту вітамінів у стравах, які входять сніданку

Найменування страви	Маса, г	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	С, мг
Масло вершкове	10	0,000	0,010	0,000	0,0
Ікра баклажанова з зеленою цибулею	150	0,105	0,105	0,315	30,0
Яловичина тушкована	125	0,070	0,170	0,670	1,1
Макарони відварені	150	0,255	0,120	0,090	0,0
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	150	0,240	0,120	0,090	0,0
Какао з молоком	200	0,000	0,000	0,000	0,0
Разом	785	0,670	0,525	1,165	31,1

$$P_c = 31,1 / (33,46) = 0,92947.$$

2) Аналогічно за рекомендованими нормами визначаються базові значення, які визначаються за формулою 2. Базові значення показників якості енергетичних харчових речовин ($P_o^{баз}$ — білків, $P_{ж}^{баз}$ — жирів, $P_e^{баз}$ — вуглеводів):

$$P_o^{баз} = 88 / (88 + 107 + 422) = 0,14263;$$

$$P_{ж}^{баз} = 107 / (617) = 0,17342;$$

$$P_e^{баз} = 422 / (617) = 0,68395.$$

Базові значення показників якості мінеральних речовин ($P_{Na}^{баз}$ — натрію, $P_K^{баз}$ — калію, $P_{Ca}^{баз}$ — кальцію, $P_{Mg}^{баз}$ — магнію, $P_P^{баз}$ — фосфору):

$$P_{Na}^{баз} = 5000 / (800 + 1200 + 400 + 3750 + 5000) = 0,44843;$$

$$P_K^{баз} = 3750 / (11150) = 0,33632;$$

$$P_{Ca}^{баз} = 800 / (11150) = 0,07175;$$

$$P_{Mg}^{баз} = 400 / (11150) = 0,03587;$$

$$P_P^{баз} = 1200 / (11150) = 0,10762.$$

Базові значення показників якості вітамінів ($P_{B1}^{баз}$ — тіаміну, $P_{B2}^{баз}$ — рибофлавіну, $P_{B6}^{баз}$ — піридоксину, $P_c^{баз}$ — аскорбінової кислоти):

$$P_{B1}^{баз} = 1,6 / (1,6 + 1,8 + 1,9 + 85) = 0,01772;$$

$$P_{B2}^{баз} = 1,8 / (90,3) = 0,01993;$$

$$P_{B6}^{баз} = 1,9 / (90,3) = 0,02104;$$

$$P_c^{баз} = 85 / (90,3) = 0,94131.$$

3) Оцінка одиничних показників білків, жирів та вуглеводів розраховується за формулою 3. Оцінка одиничних показників енергетичних харчових речовин (K_o — білків, $K_{ж}$ — жирів, K_e — вуглеводів):

$$K_o = 0,16233 / 0,14263 = 1,13817;$$

$$K_{ж} = 0,17342 / 0,08339 = 2,07958;$$

$$K_e = 0,75428 / 0,68395 = 1,10282$$

Оцінка одиничних показників мінеральних речовин (K_{Na} — натрію, K_K — калію, K_{Ca} — кальцію, K_{Mg} — магнію, K_P — фосфору):

$$K_{Na} = 0,51051 / 0,44843 = 1,13844;$$

$$K_K = 0,27513 / 0,33632 = 0,81805;$$

$$K_{Ca} = 0,5307 / 0,07175 = 0,73965;$$

$$K_{Mg} = 0,03054 / 0,03587 = 0,85118;$$

$$K_P = 0,13076 / 0,10762 = 1,21497.$$

Оцінка одиничних показників вітамінів (K_{B1} — тіаміну, K_{B2} — рибофлавіну, K_{B6} — піридоксину, K_c — аскорбінової кислоти):

$$K_{B1} = 0,02002 / 0,01772 = 1,1301;$$

$$K_{B2} = 0,01569 / 0,01993 = 0,78713;$$

$$K_{B6} = 0,03482 / 0,02104 = 1,65476;$$

$$K_c = 0,92947 / 0,94131 = 0,98742.$$

4) Значення коефіцієнтів вагомості m_{ij} харчових речовин розраховуються за формулою 4. Коефіцієнти вагомості у групі енергетичних харчових речовин (m_o — білків, $m_{ж}$ — жирів, m_e — вуглеводів):

$$m_o = (617/88) / (617/88 + 617/107 + 617/422) = 0,49237;$$

$$m_{ж} = (617/107) / (617/88 + 617/107 + 617/422) = 0,40495;$$

$$m_e = (617/422) / (617/88 + 617/107 + 617/422) = 0,10268.$$

Значення коефіцієнтів вагомості показників в групі мінеральних речовин (m_{Na} — натрію, m_K — калію, m_{Ca} — кальцію, m_{Mg} — магнію, m_P — фосфору):

$$m_{Na} = (11150/5000) / (2,23 + 2,97333 + 27,875 + 9,29167 + 13,9375) = 0,0396;$$

$$m_K = (11150/3750) / (2,23 + 2,97333 + 27,875 + 9,29167 + 13,9375) = 0,05281;$$

$$m_{Ca} = (11150/800) / (2,23 + 2,97333 + 27,875 + 9,29167 + 13,9375) = 0,24752;$$

$$m_{Mg} = (11150/400) / (2,23 + 2,97333 + 27,875 + 9,29167 + 13,9375) = 0,49505;$$

$$m_P = (11150/1200) / (2,23 + 2,97333 + 27,875 + 9,29167 + 13,9375) = 0,16502.$$

Значення коефіцієнтів вагомості показників у групі вітамінів (m_{B1} — тіаміну, m_{B2} — рибофлавіну, m_{B6} — піридоксину, m_c — аскорбінової кислоти):

$$m_{B1} = (90,3/1,6) / (90,3/1,6 + 90,3/1,8 + 90,3/1,9 + 90,3/85) = 0,36366;$$

$$m_{B2} = (90,3/1,8) / (90,3/1,6 + 90,3/1,8 + 90,3/1,9 + 90,3/85) = 0,32325;$$

$$m_{B6} = (90,3/1,9) / (90,3/1,6 + 90,3/1,8 + 90,3/1,9 + 90,3/85) = 0,30624;$$

$$m_c = (90,3/85) / (90,3/1,6 + 90,3/1,8 + 90,3/1,9 + 90,3/85) = 0,00685.$$

Комплексний показник якості одноразового прийому їжі раціону за збалансованістю харчових речовин для дворівневої структури визначимо за допомогою адитивної моделі (формула 5). Значення групових коефіцієнтів вагомості прийнято нами: для енергетичних речовин — 0,35; вітамінів — 0,55; мінеральних речовин — 0,1.

$$K_o = 0,35(0,49238 \cdot 1,13817 + 0,40495 \cdot 2,07958 + 0,10268 \cdot 1,10282) + 0,1(0,0396 \cdot 1,13844 + 0,05281 \cdot 0,81805 + 0,24752 \cdot 0,73965 + 0,49505 \cdot 0,85118 + 0,16502 \cdot 1,21497) + 0,55(0,36366 \cdot 1,13010 + 0,32325 \cdot 0,78713 + 0,30624 \cdot 1,65476 + 0,00685 \cdot 0,98742) = 1,268.$$

2. Комплексна оцінку якості обіду. У табл. 9–11 приведено норми вмісту енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів в харчових продуктах і стравах, які входять до обіду, в залежності від маси страви.

Розрахуємо абсолютні значення показників якості енергетичних речовин за формулою (1) P_o — білків, $P_{ж}$ — жирів, P_e — вуглеводів:

Таблиця 9

Норми вмісту енергетичних речовин, які входять до обіду

Найменування страви	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Вінегрет з оселедцем	100	2,56	0,15	13,72
Суп рисовий	500	9,1	10,4	33
Печінка смажена	50	11,6	5,1	6,9
Відварні макарони	100	10,4	0,9	75,2
Хліб пшеничний	100	7,6	0,9	49,7
Кисіль з вишні	200	0,14	0	28,6
Разом	1050	41,4	17,45	207,12

Таблиця 10

Норми вмісту мінеральних речовин, які входять до обіду

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Вінегрет з оселедцем	100	106	288	49,3	46	68,3
Суп рисовий	500	1254	174	39,2	30,2	76,7
Печінка смажена	50	304	133	9	11	213
Відварні макарони	100	10	124	18	16	87
Хліб пшеничний	100	488	127	26	35	83
Кисіль з вишні	200	6	46	10	4	12
Разом	1050	2168	892	151,5	142,2	540

Таблиця 11

Норми вмісту вітамінів, які входять у страви до обіду

Найменування страви	Маса, г	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	C, мг
Вінегрет з оселедцем	100	0,09	0,14	0,2	17,4
Суп рисовий	500	0,11	0,09	0,29	8,3
Печінка смажена	50	0,16	1,31	0,79	0
Відварні макарони	100	0,17	0,08	0,06	0
Хліб пшеничний	100	0,16	0,08	0,06	0
Кисіль з вишні	200	0	0	0,03	4
Разом	1050	0,69	1,7	1,43	29,7

Таблиця 12

Перерахунок вмісту енергетичних речовин, які входять до обіду

Найменування страви	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Вінегрет з оселедцем	150	3,84	0,225	20,58
Суп рисовий	500	9,1	10,4	33
Печінка смажена	50	11,6	5,1	6,9
Відварні макарони	150	15,6	1,35	112,8
Хліб пшеничний	100	7,6	0,9	49,7
Кисіль з вишні	200	0,14	0	28,6
Разом	1150	47,88	17,975	251,58

Таблиця 13

Перерахунок вмісту мінеральних речовин, які входять до обіду

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Вінегрет з оселедцем	150	159	432	73,95	69	102,45
Суп рисовий	500	1254	174	39,2	30,2	76,7
Печінка смажена	50	304	133	9	11	213
Відварні макарони	150	15	186	27	24	130,5
Хліб пшеничний	100	488	127	26	35	83
Кисіль з вишні	200	6	46	10	4	12
Разом	1150	2226	1098	185,15	173,2	617,65

Таблиця 14

Перерахунок вмісту вітамінів, які входять у страви до обіду

Найменування страви	Маса, г	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	C, мг
Вінегрет з оселедцем	150	0,135	0,21	0,3	26,1
Суп рисовий	500	0,11	0,09	0,29	8,3
Печінка смажена	100	0,16	1,31	0,79	0
Відварні макарони	150	0,255	0,12	0,09	0
Хліб пшеничний	100	0,16	0,08	0,06	0
Кисіль з вишні	200	0	0	0,03	4
Разом	1250	0,82	1,81	1,56	38,4

$$P_o = 47,88 / (47,88 + 17,97 + 251,58) = 0,150834;$$

$$P_{\text{ж}} = 17,97 / (317,43) = 0,056626;$$

$$P_o = 273,91 / (317,43) = 0,79254.$$

Абсолютні значення показників якості мінеральних речовин (P_{Na} — натрію, P_K — калію, P_{Ca} — кальцію, P_{Mg} — магнію, P_P — фосфору):

$$P_{Na} = 2226 / (2226 + 1098 + 185,15 + 173,2 + 617,65) = 0,517674;$$

$$P_K = 1098 / (4300) = 0,255349;$$

$$P_{Ca} = 185,15 / (4300) = 0,043058;$$

$$P_{Mg} = 173,2 / (4300) = 0,040279;$$

$$P_P = 617,65 / (4300) = 0,14364.$$

Абсолютні значення показників якості вітамінів (P_{B1} — тіаміну, P_{B2} — рибофлавіну, P_{B6} — піридоксину, P_C — аскорбінової кислоти):

$$P_{B1} = 0,82 / (0,82 + 1,81 + 1,56 + 38,4) = 0,01925;$$

$$P_{B2} = 1,81 / (42,59) = 0,04249;$$

$$P_{B6} = 1,56 / (42,59) = 0,03662;$$

$$P_C = 38,4 / (42,59) = 0,90162.$$

Оцінку одиничних показників енергетичних речовин (K_o — білків, $K_{\text{ж}}$ — жирів, K_o — вуглеводів) розраховуємо за формулою (3):

$$K_o = 0,15083 / 0,14263 = 1,05755;$$

$$K_{\text{ж}} = 0,17342 / 0,0566 = 3,06255;$$

$$K_o = 0,79254 / 0,68395 = 1,15878.$$

Оцінка одиничних показників мінеральних речовин (K_{Na} — натрію, K_K — калію, K_{Ca} — кальцію, K_{Mg} — магнію, K_P — фосфору):

$$K_{Na} = 0,51767 / 0,44843 = 1,15441;$$

$$K_K = 0,25535 / 0,33632 = 0,75923;$$

$$K_{Ca} = 0,04306 / 0,07175 = 0,6001;$$

$$K_{Mg} = 0,04028 / 0,03587 = 1,12277;$$

$$K_P = 0,14364 / 0,10762 = 1,33465.$$

Оцінка одиничних показників вітамінів (K_{B1} — тіаміну, K_{B2} — рибофлавіну, K_{B6} — піридоксину, K_C — аскорбінової кислоти):

$$K_{B1} = 0,01925 / 0,01772 = 1,08661;$$

$$K_{B2} = 0,0425 / 0,01993 = 2,13199;$$

$$K_{B6} = 0,03663 / 0,02104 = 1,74080;$$

$$K_C = 0,90162 / 0,94131 = 0,95783.$$

Розраховуємо комплексний показник якості обіду за збалансованістю харчових речовин за допомогою адитивної моделі (формула 5):

$$K_o = 0,35(0,49238 * 1,05755 + 0,40495 * 3,06256 + 0,10268 * 1,15876) + 0,1(0,0396 * 1,15441 + 0,05281 * 0,75924 + 0,24752 * 0,60012 + 0,49505 * 1,12278 + 0,16502 * 1,33465) + 0,55(0,36366 * 1,08661 + 0,32325 * 2,13199 + 0,30624 * 1,74081 + 0,00685 * 0,95784) = 1,652193.$$

3. Комплексна оцінка якості вечері. У табл. 15–17 приведено норми вмісту енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів в харчових продуктах і стравах, які входять до вечері, в залежності від маси страви.

У табл. 18–20 представлено перерахунок планово-виробничого меню за нормами вмісту енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів у харчових продуктах і стравах.

Розраховуємо абсолютні значення показників якості енергетичних речовин за формулою (1) P_o — білків, $P_{\text{ж}}$ — жирів, P_o — вуглеводів:

$$P_o = 14,2 / (14,2 + 15,9 + 137,7) = 0,084625;$$

$$P_{\text{ж}} = 15,9 / (167,8) = 0,094756;$$

$$P_o = 137,7 / (167,8) = 0,82062.$$

Таблиця 15

Норми вмісту енергетичних речовин, які входять до вечері

Найменування страви	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Суп молочний з рисом	500	12,3	15,7	46,4
Запіканка картопляна	200	6,1	10,5	41,6
Пряники заварні	50	4,8	2,8	77,7
Чай з цукром	200	0,2	0	16
Разом	950	23,4	29	181,7

Таблиця 16

Норми вмісту мінеральних речовин, які входять до вечері

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Суп молочний з рисом	500	911	383	301	41	245
Запіканка картопляна	200	768	958	55,2	53,5	194,3
Пряники заварні	50	11	60	9	0	41
Чай з цукром	200	0	6	1	1	0
Разом	950	1690	1407	366,2	95,5	480,3

Таблиця 17

Норми вмісту вітамінів, які входять у страви до вечері

Найменування страви	Маса, г	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	C, мг
Суп молочний з рисом	500	0,1	0,31	0,16	1,3
Запіканка картопляна	200	0,28	0,26	0,64	40,2
Пряники заварні	50	0,08	0,04	0,06	0
Чай з цукром	200	0	0	0	0
Разом	950	0,46	0,61	0,86	41,5

Таблиця 18

Перерахунок вмісту енергетичних речовин, які входять до вечері

Найменування страви	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Суп молочний з рисом	250	6,15	7,85	23,2
Запіканка картопляна	100	3,05	5,25	20,8
Пряники заварні	50	4,8	2,8	77,7
Чай з цукром	200	0,2	0	16
Разом	600	14,2	15,9	137,7

Таблиця 19

Перерахунок вмісту мінеральних речовин, які входять до вечері

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Суп молочний з рисом	250	455,5	191,5	150,5	20,5	122,5
Запіканка картопляна	100	384	479	27,6	26,75	97,15
Пряники заварні	50	11	60	9	0	41
Чай з цукром	200	0	6	1	1	0
Разом	600	850,5	736,5	188,1	48,25	260,65

Абсолютні значення показників якості мінеральних речовин (P_{Na} — натрію, P_K — калію, P_{Ca} — кальцію, P_{Mg} — магнію, P_P — фосфору):

$$P_{Na} = 850,5 / (850,5 + 736,5 + 188,1 + 48,25 + 260,65) = 0,408109;$$

$$P_K = 736,5 / (2084) = 0,353407;$$

Таблиця 20

Перерахунок вмісту вітамінів, які входять у страви до вечері

Найменування страви	Маса, г	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	C, мг
Суп молочний з рисом	250	0,05	0,155	0,08	0,65
Запіканка картопляна	100	0,14	0,13	0,32	20,1
Пряники заварні	50	0,08	0,04	0,06	0
Чай з цукром	200	0	0	0	0
Разом	600	0,27	0,325	0,46	20,75

$$P_{Ca}=188,1/(2084)=0,090259;$$

$$P_{Mg}=48,25/(2084)=0,023153;$$

$$P_p=260,65/(2084)=0,125072.$$

Абсолютні значення показників якості вітамінів (P_{B1} — тіаміну, P_{B2} — рибофлавіну, P_{B6} — піридоксину, P_c — аскорбінової кислоти):

$$P_{B1}=0,27/(0,27+0,33+0,46+20,75)=0,012382;$$

$$P_{B2}=0,33/(21,81)=0,014905;$$

$$P_{B6}=0,46/(21,81)=0,021096;$$

$$P_c=20,75/(21,81)=0,951617.$$

Оцінку одиничних показників енергетичних речовин (K_b — білків, $K_{ж}$ — жирів, K_e — вуглеводів) розраховуємо за формулою (3):

$$K_b=0,08462/0,14263=0,593334;$$

$$K_{ж}=0,17342/0,09476=1,830178;$$

$$K_e=0,82062/0,68395=1,199816.$$

Оцінка одиничних показників мінеральних речовин (K_{Na} — натрію, K_K — калію, K_{Ca} — кальцію, K_{Mg} — магнію, K_p — фосфору):

$$K_{Na}=0,40811/0,44843=0,910084;$$

$$K_K=0,35341/0,33632=1,050797;$$

$$K_{Ca}=0,09026/0,07175=1,257986;$$

$$K_{Mg}=0,02315/0,03587=0,645378;$$

$$K_p=0,12507/0,10762=1,162127.$$

Оцінка одиничних показників вітамінів (K_{B1} — тіаміну, K_{B2} — рибофлавіну, K_{B6} — піридоксину, K_c — аскорбінової кислоти):

$$K_{B1}=0,01238/0,01772=0,698836;$$

$$K_{B2}=0,0149/0,01993=0,747726;$$

$$K_{B6}=0,0211/0,02104=1,002619;$$

$$K_c=0,95162/0,94131=1,010953.$$

Розраховуємо комплексний показник якості вечері за збалансованістю харчових речовин за допомогою адитивної моделі (формула 5):

$$K_o=0,35(0,49238*0,59333+0,40495*1,83018+0,10268*1,19982)+0,1(0,0396*0,91008+0,05281*1,0508+0,24752*1,25799+0,49505*0,64538+0,16502*1,16213)+0,55(0,36366*0,69884+0,32325*0,74773+0,30624*1,00262+0,00685*1,01095)=0,941573.$$

4. Комплексна оцінка якості добового раціону.

У табл. 21–23 приведено норми вмісту енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів в харчових продуктах і стравах, за добу.

Розраховуємо абсолютні значення показників якості енергетичних речовин за формулою (1): P_b — білків, $P_{ж}$ — жирів, P_e — вуглеводів:

$$P_b=112,04/(112,04+59,54+621,42)=0,14128;$$

$$P_{ж}=59,54/(112,04+59,54+621,42)=0,075082;$$

$$P_e=621,42/(112,04+59,54+621,42)=0,783632.$$

Абсолютні значення показників якості мінеральних речовин (P_{Na} — натрію, P_K — калію, P_{Ca} — кальцію, P_{Mg} — магнію, P_p — фосфору):

Таблиця 21

Норми вмісту енергетичних речовин, за добу

Найменування страви	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Сніданок	785	49,96	25,665	232,14
Обід	1150	47,88	17,975	251,58
Вечеря	600	14,2	15,9	137,7
Разом	2535	112,04	59,54	621,42

Таблиця 22

Норми вмісту мінеральних речовин за добу

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Сніданок	785	2494,4	1344,3	259,3	149,2	638,9
Обід	1150	2226	1098	185,15	173,2	617,65
Вечеря	600	850,5	736,5	188,1	48,25	260,65
Разом	2535	5570,9	3178,8	632,55	370,65	1517,2

Таблиця 23

Норми вмісту вітамінів за добу

Найменування страви	Маса, г	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	C, мг
Сніданок	785	0,67	0,525	1,165	31,1
Обід	1150	0,82	1,81	1,56	38,4
Вечеря	600	0,27	0,325	0,46	20,75
Разом	2535	1,76	2,66	3,185	90,25

$$P_{Na}=5570,9/(5570,9+3178,8+632,55+370,65+1517,2)=0,494308; P_K=3178,8/(5570,9+3178,8+632,55+370,65+1517,2)=0,282056; P_{Ca}=632,55/(5570,9+3178,8+632,55+370,65+1517,2)=0,056126; P_{Mg}=370,65/(5570,9+3178,8+632,55+370,65+1517,2)=0,032888; P_P=1517,2/(5570,9+3178,8+632,55+370,65+1517,2)=0,134622.$$

Абсолютні значення показників якості вітамінів (P_{B1} — тіаміну, P_{B2} — рибофлавіну, P_{B6} — піридоксину, P_c — аскорбінової кислоти):

$$P_{B1}=1,76/(1,76+2,66+3,19+90,25)=0,017986; P_{B2}=2,66/(16,86)=0,027183; P_{B6}=3,19/(16,86)=0,032548; P_c=90,25/(16,86)=0,922283.$$

Оцінку одиничних показників енергетичних речовин (K_o — білків, $K_{ж}$ — жирів, K_e — вуглеводів) розрахуємо за формулою (3):

$$K_o=0,14129/0,14263=0,990579; K_{ж}=0,17342/0,07508=2,309742; K_e=0,78363/0,68395=1,145744.$$

Оцінка одиничних показників мінеральних речовин (K_{Na} — натрію, K_K — калію, K_{Ca} — кальцію, K_{Mg} — магнію, K_P — фосфору):

$$K_{Na}=0,49431/0,44843=1,102308; K_K=0,28206/0,33632=0,838654; K_{Ca}=0,05613/0,07175=0,782249; K_{Mg}=0,03289/0,03587=0,916864; K_P=0,13462/0,10762=1,250899.$$

Оцінка одиничних показників вітамінів (K_{B1} — тіаміну, K_{B2} — рибофлавіну, K_{B6} — піридоксину, K_c — аскорбінової кислоти):

$$K_{B1}=0,01799/0,01772=1,015; K_{B2}=0,02718/0,01993=1,363928; K_{B6}=0,03255/0,02104=1,546966; K_c=0,92228/0,94131=0,979787.$$

Значення коефіцієнтів вагомості ті ж самі, що і для одноразового прийому їжі. Значення коефіцієнтів вагомості для енергетичних речовин — 0,35, вітамінів — 0,55, мінеральних речовин — 0,1.

Розрахуємо комплексний показник якості добового раціону за збалансованістю харчових речовин за допомогою адитивної моделі (формула 5):

$$K_o=0,35(0,49238*0,99058+0,40495*2,30974+0,10268*1,14574)+0,1(0,0396*1,10231+0,05281*0,83865+0,24752*0,78225+0,49505*0,91686+0,16502*1,2509)+0,55(0,36366*1,015+0,37144*1,36393+0,71964*1,54697+0,00685*0,9797)=1,343191.$$

Знайдені значення комплексного показника якості сніданку, обіду, вечері та добового раціону внесемо до табл. 24.

Таблиця 24

Комплексна оцінка якості раціонів харчування

Найменування	Сніданок	Обід	Вечеря	Добовий раціон
K_o	1,268	1,652	0,941	1,343

Висновки. Досліджено якості раціонів харчування у закладах ресторанного господарства з позиції норм фізіологічної потреби людини за допомогою комплексного методу. Було розраховано комплексну оцінку якості добового раціону людини на основі розрахунку одноразових прийомів їжі (сніданок, обід, вечеря). Комплексні показники якості були визначені для енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів. По результатам розрахунків, значення комплексного показника якості для добового раціону становить $K_o=1,343$. Найбільш приближеним до оптимального значення комплексно-кількісної оцінки якості $K_o=1,00$ є значення комплексного показника вечері $K_o=0,941$. Оцінка якості раціонів харчування у закладах ресторанного господарства дає змогу визначити збалансованість харчування згідно норм фізіологічної потреби для добового раціону харчування.

Література

1. Топольник В. Г. Управління якістю продукції ресторанного господарства: навчальний посібник / Віра Григорівна Топольник; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського — Донецьк: ДонНУЕТ, 2007. — 174 с.
2. Топольник В. Г. Квалиметрия в ресторанном хозяйстве: монография / В. Г. Топольник, А. С. Ратушный: Донец. нац. ун-т економіки и торговли им. М. Туган-Барановского — Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. — 243 с.
3. Кількісна оцінка якості готельного продукту: монографія / [В. Г. Топольник, А. П. Бутова, І. В. Кошавка та ін.]; ред.: В. Г. Топольник; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. — Донецьк: ДонНУЕТ, 2013. — 207 с.
4. Обладнання закладів ресторанного господарства. Оцінка технічного рівня: навч. посіб. / [О. В. Кузьмін, В. В. Кійко, Л. М. Акімова, С. М. Бондарчук]. — Херсон: Олді-плюс, 2018. — 276 с.
5. Розробка методу комплексної кількісної оцінки якості соусу молочного / [Лаленко Т. В., Пістуняк І. Я., Гордієнко А. С. та ін.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». — 2018. — Т. 1, № 11 (51). — С. 77–83.
6. Development of complex quantity assessment method of butter quality / [Niemirich O., Kuzmin O., Vasheka O., Zychuk T.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». — 2018. — № 5 (45). — С. 27–35.
7. Development of elements of the quality management system of the reception and accommodation service in the hotel / [Kuzmin O., Chernenko D., Symonova O., Velychko V.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». — 2018. — Т. 1, № 3 (43). — С. 20–24.
8. Kuzmin O., Pozdniakov S., Kiiko V., Akimova L. Development of quality management systems in the hotel-restaurant business / Transformational processes the development of economic systems in conditions of globalization: scientific bases, mechanisms, prospects: collective monograph / edited by M. Bezpartochnyi, in 2 Vol. // ISMA University. — Riga: «Landmark» SIA, 2018. — Vol. 1. — P. 221–232.
9. Kuzmin O. Qualimetric assessment of diets / Kuzmin O., Levkun K., Riznyk A. // Ukrainian Food Journal. — Kyiv: NUFT, 2017. — Volume 6, Issue 1. — pp. 46–60.
10. Визначення якості раціонів харчування в ресторанному бізнесі / [Кузьмін О. В., Мурзін А. В., Руських А. І. та ін.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». — 2018. — Т. 1, № 20 (60). — С. 55–65.
11. Кваліметрична оцінка раціонів харчування / [Кузьмін О. В., Клец Д. О., Черняков І. С., Николайчук Ю. В.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». — 2018. — № 10 (50), 2 т. — С. 20–33.
12. Комплексна оцінка якості харчування / [Кузьмін О. В., Ільчук Н. В., Салтан Б. А., Сасник С. С.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». — 2018. — Т. 1, № 11 (51). — С. 69–76.

УДК 001.89-047.44:637.05:641.887

Кузьмін Олег Володимирович

кандидат технічних наук,

доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Кузьмин Олег Владимирович

кандидат технических наук,

доцент кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции

Национальный университет пищевых технологий

Kuzmin Oleg

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

National University of Food Technologies

Богомол Анна Віталіївна

студент

Національного університету харчових технологій

Богомол Анна Витальевна

студент

Национального университета пищевых технологий

Bohomol Anna

Student of the

National University of Food Technologies

Кузьмін Антон Олегович

студент

Національний авіаційний університет

Кузьмин Антон Олегович

студент

Национальный авиационный университет

Kuzmin Anton

Student of the

National Aviation University

ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КУМКВАТА У ТЕХНОЛОГІЇ СОУСІВ

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУМКВАТА В ТЕХНОЛОГИИ СОУСОВ

EVALUATION OF THE PROSPECTS OF USING KUMQUAT IN SAUCES TECHNOLOGY

Анотація. Досліджено антиоксидантні властивості настоїв із кумквата та обґрунтовано доцільність їх застосування при виробництві соусів.

Ключові слова: водно-спиртовий настій, антиоксидантна здатність, окисно-відновний потенціал, соус, кумкват.

Аннотация. Исследованы антиоксидантные свойства настоев из кумквата и обоснована целесообразность их использования при производстве соусов.

Ключевые слова: водно-спиртовой настой, антиоксидантная способность, окислительно-восстановительный потенциал, соус, кумкват.

Summary. The antioxidant properties of infusions with kumquat and the feasibility of their use in the production of sauces.

Key words: water-alcohol infusion, antioxidant ability, redox potential, sauce, kumquat.

Вступ. На сьогодні у загальному обсязі продукції закладів ресторанного господарства велику частину складають страви, для приготування яких використовуються соуси [1–4]. З кожним роком соуси стають більш різноманітними за органолептичними показниками, але менш збалансованими за складом [1], тому необхідність збільшення якості [4–6] соусів за рахунок удосконалення технології виробництва набуває особливої актуальності.

Виробництво соусів характеризується високою трудомісткістю та багатостадійністю технологічного процесу [1]. Основними напрямками створення нового покоління соусів є: зниження вмісту жирової фази, тому що калорійність сьогодні стає одним з найважливіших питань для споживача [1; 4]; підвищення біологічної цінності [4] за рахунок введення вітамінів, фосфоліпідів, харчових волокон, білкових речовин із збалансованим амінокислотним складом [1; 4]; збільшення антиоксидантної дії [7–10], за рахунок блокування окислювальних реакцій [11–14]; зниження рівня рН [7] соусів, за рахунок перешкоджання розмноження мікроорганізмів; збільшення строків зберігання; поліпшення органолептичних показників [7].

Одним із перспективних напрямків створення соусів є збільшення їх антиоксидантної дії, за рахунок внесення природних або ідентичних природним з'єднань, активних хімічних сполук, що перешкоджають окислення в клітинах організму людини та знижують ризик розвитку різних захворювань, у тому числі пов'язаних з дією хімічних, фізичних, радіаційних, бактеріологічних та інших чинників довкілля [15–16].

Антиоксидантна активність проявляється в здатності з'єднань нейтралізувати активність вільних радикалів. Вільні радикали — продукти окислювальних процесів в організмі, що відбуваються під впливом довкілля (іонізація, дим, забруднення довкілля, наявність токсинів в харчових продуктах) [16–17].

Антиоксиданти дають можливість продовжити термін зберігання харчової сировини, напівпродуктів і готових продуктів, захищаючи їх від псування, викликаного окисленням киснем повітря, наприклад згірнення масел і жирів або жирових компонентів харчових продуктів, біологічно цінних речовин, деяких природних барвників [15].

Безпосереднє додавання антиоксидантів в соуси призводить до уповільнення окислення ненасичених жирних кислот, що входять до складу ліпідів [15]. При цьому додавання антиоксидантів не повинно призводити до руйнування структури та розшарування соусу. Це має дуже складний характер внаслідок того, що в ньому бере участь низка факторів, стабілізуюча дія кожного з яких проявляється за певних умов. Отже технологічний процес виробництва необхідно реалізувати таким чином, щоб речовини, що входять до складу соусу, могли бути

активними та забезпечували умови підвищення міцності утворенням комплексів.

Наукове обґрунтування та розробка конкурентоспроможної технології соусів з використанням рослинних водно-спиртових настоїв є актуальним завданням, розв'язання якого дозволить розширити асортимент соусів з підвищеною харчовою, біологічною цінністю та антиоксидантною дією.

Метою роботи є дослідження антиоксидантних властивостей водно-спиртових настоїв із цитрусових та визначення доцільності застосування їх у технології соусів.

Об'єктом дослідження є показники якості настоїв із цитрусових: органолептичні показники (колір, запах, смак); фізико-хімічні показники (рівень рН, окисно-відновний потенціал — ОВП).

Предметом дослідження є водно-спиртова суміш, водно-спиртові настої із цитрусових, соус червоний із цитрусових.

Методи дослідження: редоксметрія — визначення антиокислювальної здатності водно-спиртових настоїв рослинної сировини; рН-метрія; методики визначення органолептичних показників.

Результати дослідження. Кумкват (фортунела, кинкан) — це група видів рослин, яка відноситься до сімейства рутових, що входить в рід цитрусових [18]. Плоди — дрібні, розміром з середню сливу, золотисто-жовті, помаранчеві або вогняно-помаранчеві; шкірка — гладка, запашна, солодко-пряна; м'якоть — соковита, з кислуватим смаком, близьким до мандарину, і цитрусовим запахом [19]. У кумкваті є значна кількість флавоноїдів, каротиноїдів, лютеїнів та дубильних речовин, які є відомими антиоксидантами [20].

Порівняльна характеристика харчової та енергетичної цінності кумквату по відношенню до апельсину, мандарину представлено у табл. 1.

Кумкват на 34% має більшу калорійність по відношенню до апельсину та на 25% — по відношенню до мандарину. В умовах існуючого білкового дефіциту в харчуванні потенційним джерелом білкових речовин можна використовувати плоди кумквату, які містять білків на 50,0% більше ніж у апельсині та на 56,9% — по відношенню до мандарину. По відношенню до мандарину та апельсину у кумкваті більший вміст жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, які виконують пластичні та захисні функції, а також впливають на обмін речовин людини. Значно більший вміст вітамінів у кумкваті, що запобігають розвитку хвороб та патологій, а також покращують загальний стан людини. Винятком є вітаміни В₁, В₃, В₆, вміст яких у кумкваті менше ніж в апельсинах та мандаринах, тому використання кумквату у рецептурах можливо з неповною заміною на апельсин або мандарин.

Водно-спиртові настої отримували екстрагуванням водно-спиртовою сумішшю (об'ємом 100 мл) з об'ємною часткою спирту етилового ректифікова-

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика харчової та енергетичної цінності кумквату
по відношенню до апельсину, мандарину [18–19]**

Нутрієнт	Кількість у 100 г апельсину	Кількість у 100 г мандарину	Кількість у 100г кумквату	Кумкват/ апель- син, +/-, %	Кумкват/ ман- дарин, +/-, %
Білки, г	0,94	0,81	1,88	50,0	56,9
Жири, г	0,12	0,1	0,86	86,0	88,4
Вуглеводи, г:	11,75	8,7	15,9	26,1	45,3
– харчові волокна	2,4	1,2	6,5	63,1	81,5
– моносахариди	9,35	7,5	9,36	0,1	19,9
Калій, мг	181,0	37,0	186,0	2,7	80,1
Кальцій, мг	40,0	0,0	62,0	35,5	100,0
Магній, мг	10,0	12,0	20,0	50,0	40,0
Фосфор, мг	14,0	20,0	19,0	26,3	-5,3
Натрій, мг	0,0	2,0	10,0	100,0	80,0
Мідь, мг	0,045	0,0	0,095	52,6	100,0
Залізо, мг	0,1	0,15	0,86	88,4	82,6
Цинк, мг	0,07	0,0	0,17	58,8	100,0
Вітамін С, мг	53,2	26,7	43,9	-21,2	39,2
Вітамін В ₁ , мг	0,087	0,058	0,037	-135,1	-56,8
Вітамін В ₂ , мг	0,04	0,036	0,09	55,6	60,0
Вітамін В ₃ , мг	0,282	0,376	0,429	34,3	12,4
Вітамін В ₅ , мг	0,25	0,216	0,208	-20,2	-3,8
Вітамін В ₆ , мг	0,06	0,078	0,036	-66,7	-116,7
Вітамін А, ме	225,0	0,0	290,0	22,4	100,0
Вітамін Е, мг	0,018	0,0	0,015	-20,0	100,0
Енергетична цінність, ккал	47,0	53,0	71,0	33,8	25,4

ного 40% рослинної сировини (розміром $\approx 3 \times 3$ мм, масою 4 г) при двократному настоюванні (мацерації) при звичайній температурі, яка складається з наступних операцій: приймання сировини і зважування; сортування сировини і видалення відходів; зважування відходів; подрібнення сировини; приготування водно-спиртової суміші потрібної міцності; завантаження сировини в настійну ємність; залив сировини водно-спиртовою сумішшю; настоювання сировини водно-спиртовою сумішшю при щоденному перемішуванні на протязі 5 діб в залежності від виду сировини; злив і перекачка настою першого зливу в збірники для зберігання і вимір одержаного об'єму настою; другий залив сировини водно-спиртовою сумішшю; повторне настоювання сировини водно-спиртовою сумішшю при щоденному перемішуванні на протязі 5 діб; злив, перекачка і вимір одержаного об'єму настою першого та другого зливу; змішування настоїв першого та другого зливу; вивантаження відпрацьованої сировини з настійної ємності; випарювання спирту, який лишився у відпрацьованій сировині.

В процесі екстрагування використовується явище дифузії, засноване на вирівнюванні концентрацій між розчинником (екстрагентом) і розчином речовин,

що містяться в рослинній клітині. Це вирівнювання концентрацій виражається в поступовому взаємному проникненні двох речовин, що граничать одна з одною, та обумовлено хаотичним рухом молекул, їх кінетичною енергією. Міра витягання розчинних речовин залежить від ступеня подрібнення сировини; співвідношення сировини і водно-спиртової суміші; концентрації спирту у водно-спиртової суміші; тривалості настоювання; числа заливу сировини; частоти перемішування; температури.

Показник активної кислотності (рівень pH) вимірювали на pH-метрі «pH-150 МИ» з комбінованим скляним електродом ЭСК-10603. ОВП вимірювали в режимі виміру потенціалу з комбінованим редоксметричним платиновим електродом ЕРП-105.

Для неактивованих неорганічних розчинів у рівноважному стані справедлива формула, що зв'язує показник активної кислотності pH і ОВП:

$$ОВП_{\min} = 660 - 60 \cdot pH, \text{ мВ} \quad (1)$$

де $ОВП_{\min}$ — мінімальне теоретично очікуване значення ОВП;

pH — активна кислотність досліджуваного розчину.

Набуті значення $ОВП_{\min}$ порівнювали з фактичним вимірами $ОВП_{\text{факт}}$ розчину. Зрушення ОВП у бік відновних значень — енергію відновлення (ЕВ) визначали за формулою:

$$ЕВ = ОВП_{\min} - ОВП_{\text{факт}}, \text{ мВ} \quad (2)$$

де ЕВ — зрушення ОВП у бік відновних значень (відновна здатність);

$ОВП_{\min}$ — мінімальне теоретично очікуване значення ОВП;

$ОВП_{\text{факт}}$ — фактичний виміряний ОВП.

Для дослідження було обрано зразки плодів цитрусових: кумкват, мандарин, апельсин, лимон, грейпфрут, які оцінювали за органолептичними та фізико-хімічними показниками (табл. 2).

Отримано мінімальне теоретично очікуване значення $ОВП_{\min}$ характерне для контролю та має значення 198,0 мВ, максимальне значення 450,0 мВ (настій з м'якоті лимона) характерне для рослинних водно-спиртових настоїв. Фактичний виміряний ОВП — від 114,0 мВ (контроль) до 298,0 мВ (настій м'якоті лимона). При цьому, мінімальна величина відновної здатності (ЕВ) дорівнює — 84,0 мВ та характерна для контролю, а найбільше значення

205,0 мВ має водно-спиртовий настій з цедри кумквата. Рівень рН для водно-спиртових настоїв має значення від 3,50 (настій м'якоті лимона) до 7,70 (контроль), тобто екстракти мають кисле середовище окрім значення рН 7,70, яке характеризує нейтральне середовище.

За результатами досліджень водно-спиртові настої групуються за антиокислювальною активністю — за енергією відновлення (ЕВ): екстракти з середньою активністю (від 100 до 200 мВ) — настій мандарина, лимона, апельсина, грейпфрута; екстракти з високою активністю (від 200 мВ та вище) — настій кумквату.

На рис. 1–2 представлено графічну залежність фізико-хімічних та органолептичних показників водно-спиртових настоїв із цитрусових.

Експериментально встановлено, що найбільші окисно-відновні властивості мають настої із кумквату. Їх доцільно використовувати у технології виробництва соусів червоних, наприкладі соусу червоного із апельсинів (рецептура 839) [21], з метою підвищення антиоксидантних властивостей.

Рецептурний склад вдосконаленого соусу червоного із апельсинів зазначено у табл. 3.

Таблиця 2

Показники окисно-відновної здатності водно-спиртових настоїв із цитрусових при $t = 20^\circ\text{C}$

Сировина	Org, бали	pH	ОВП _{мін} , мВ	ОВП _{факт} , мВ	ЕВ, мВ
ВСС 40% об. (контроль)	9,680	7,70	198,0	114,0	84,0
Настій грейпфрута (цедра)	9,651	5,53	328,2	202,0	126,2
Настій лимона (цедра)	9,659	5,90	306,0	169,0	137,0
Настій мандарина (цедра)	9,590	5,49	330,6	190,0	140,6
Настій грейпфрута (м'якоть)	9,573	4,58	385,2	234,0	151,2
Настій лимона (м'якоть)	9,620	3,50	450,0	298,0	152,0
Настій апельсина (цедра)	9,597	4,90	366,0	199,0	167,0
Настій апельсина (м'якоть)	9,583	4,72	376,8	203,0	173,8
Настій мандарина (м'якоть)	9,540	4,63	382,2	196,0	186,2
Настій кумквату (м'якоть)	9,645	3,87	427,8	224,0	203,8
Настій кумквату (цедра)	9,656	5,00	360,0	155,0	205,0
min	9,540	3,50	198,0	114,0	84,0
max	9,680	7,70	450,0	298,0	205,0

Таблиця 3

Склад вдосконаленої рецептури соусу червоного основного із апельсинів

Сировина	Вміст, мас. %
Соус червоний основний рец.824 або рец.825 [21]	64,1–64,5
Апельсин (м'якоть)	8,01–8,05
Апельсин (цедра)	2,95–2,85
Кумкват (м'якоть)	8,01–8,05
Кумкват (цедра)	2,91–2,85
Вино червоне сухе	4,37–4,05
Настій із кумквату	4,45–4,05
Масло вершкове	5,2–5,6

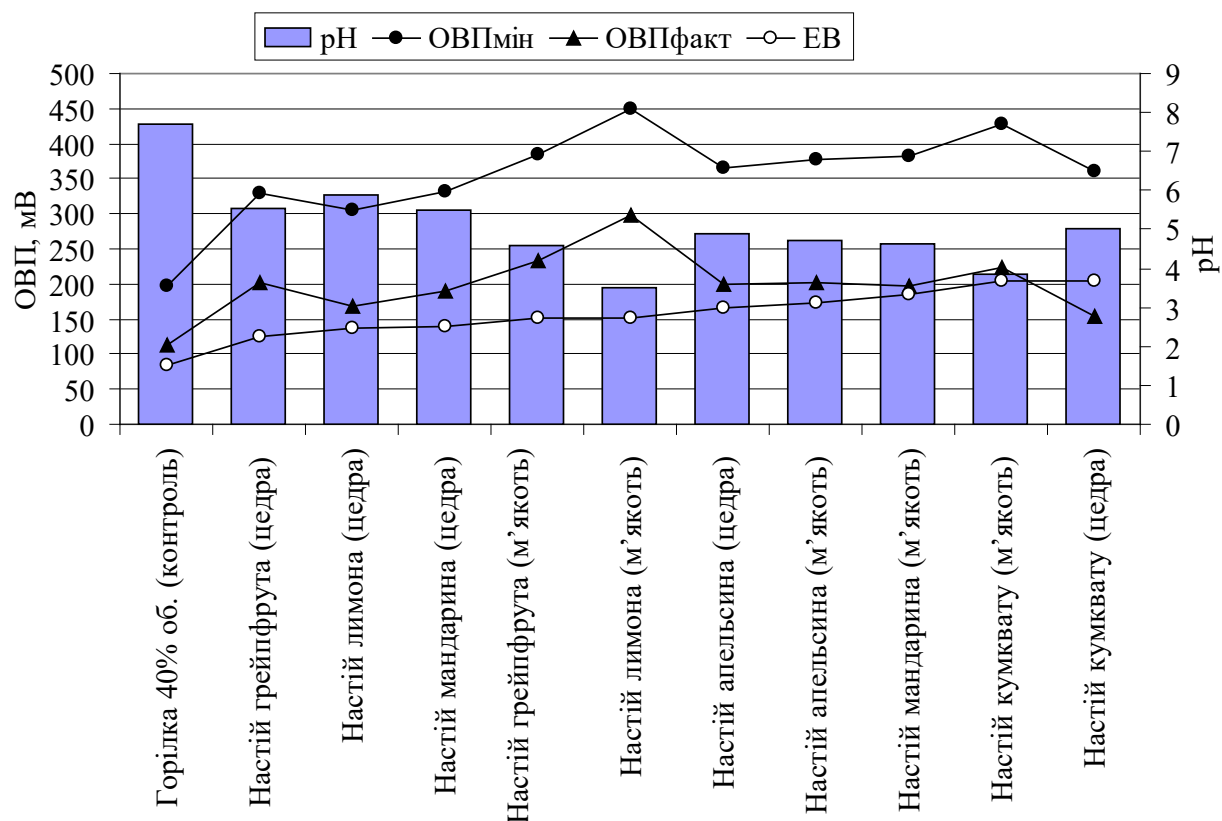


Рис. 1. Графічна залежність фізико-хімічних показників водно-спиртових настоїв із citrusових

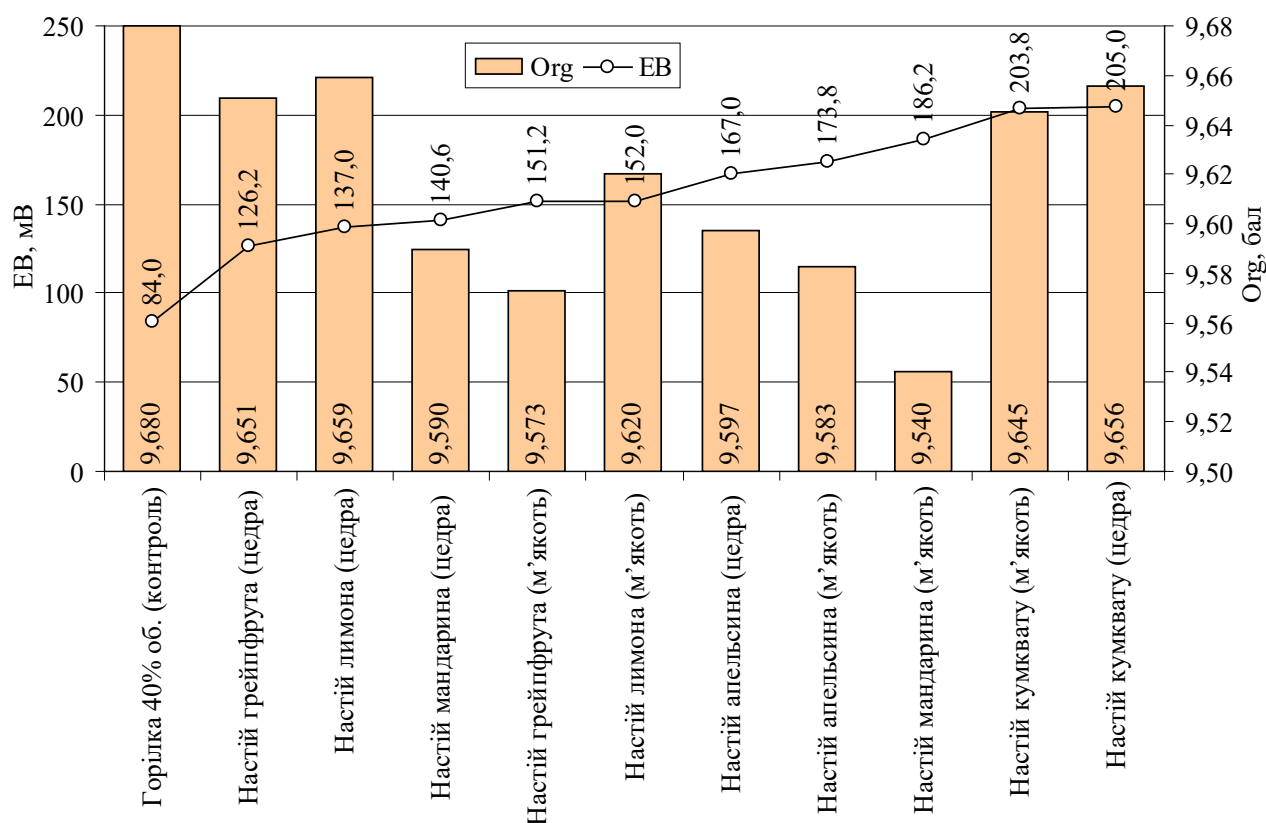


Рис. 2. Графічна залежність органолептичних показників та енергії відновлення водно-спиртових настоїв із citrusових

Додавання рослинних водно-спиртових настоїв з цитрусових у соуси регулюють їх кислотність за рахунок зниження рівня рН, що перешкоджає розмноженню мікроорганізмів, та збагачують їх вітамінами та мікроелементами.

Висновки. Науково обґрунтовано доцільність використання кумквату у соусах. Досліджена антиокислювальна активність водно-спиртових настоїв із цитрусових та розроблено раціональні співвідношення рецептурного складу соусу червоного.

Література

1. Бесіда С. М. Технологія емульсійних соусів з використанням молочно-білкового концентрату зі скотин: дис. ... кандидата техн. наук: 05.18.16 / Бесіда С. М. — Донецьк, 2012. — 301 с.
2. Табакаева О. В. Функциональные эмульсионные продукты нового поколения / О. В. Табакаева // Масложировая промышленность. — 2007. — № 3. — С. 17–19.
3. Кулинарные соусы на основе эмульсионного полуфабриката многофункционального назначения / [Д. А. Гропянов, А. С. Ратушный, Т. В. Жубрева, А. П. Нечаев] // Масложировая промышленность. — 2003. — № 2. — С. 34–35.
4. Розробка методу комплексної кількісної оцінки якості соусу молочного / [Лаленко Т. В., Пістуняк І. Я., Гордієнко А. С. та ін.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». — 2018. — Т. 1, № 11 (51). — С. 77–83. (DOI: 10.25313/2520-2057-2018-11-3892).
5. Kuzmin O. Qualimetric assessment of diets / Kuzmin O., Levkun K., Riznyk A. // Ukrainian Food Journal. — Kyiv: NUFT, 2017. — Volume 6, Issue 1. — pp. 46–60. (DOI: 10.24263/2304-974X-2017-6-1-7).
6. Kuzmin O., Pozdniakov S., Kiiko V., Akimova L. Development of quality management systems in the hotel-restaurant business // Transformational processes the development of economic systems in conditions of globalization: scientific bases, mechanisms, prospects: collective monograph / edited by M. Bezpartochnyi, in 2 Vol. / ISMA University. — Riga: «Landmark» SIA, 2018. — Vol. 1. — P. 221–232.
7. Improvement technologies of aqueous-alcoholic infusions for the production of syrups / [Kuzmin O., Kovalchuk Y., Velychko V., Romanchenko N.] // Ukrainian Journal of Food Science. — Kyiv: NUFT, 2016. — Volume 4, Issue 2. — pp. 258–275. (DOI: 10.24263/2310-1008-2016-4-2-8).
8. Патент на корисну модель № 130551, МПК (2018.01) A23L 23/00, A23L 27/10. Соус червоний із кумкватом / Кузьмін О. В., Богомол А. В.; заявник — Національний університет харчових технологій. — № u201807233; заяв. 26.06.2018; опубл. 10.12.2018, Бюл. № 23.
9. Богомол А. Використання настоїв із цитрусових у технологіях виробництва соусів до м'ясних страв / Богомол А., Кузьмін О. // Сучасні тенденції розвитку харчових технологій в умовах європейської інтеграції: Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених (16 травня 2018 р.). — К.: ККІБП, 2018. — С. 10–11.
10. Богомол А. Застосування настоїв рослинної сировини у технологіях приготування соусів до м'ясних страв / Богомол А., Кузьмін О. // Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: матеріали 84 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів (23–24 квітня 2018 р.). — К.: НУХТ, 2018. — Ч. 3. — С. 426.
11. Internal mechanisms for establishment of the equilibrium state of water-alcohol mixtures in vodka technology / [Kuzmin O., Zubkova V., Shendrik T. et al] // Ukrainian Food Journal. — Kyiv: NUFT, 2018. — Volume 7, Issue 4. — pp. 655–670. (DOI: 10.24263/2304-974X-2017-6-1-10).
12. Effects of the water desalting by reverse osmosis on the process of formation of water-alcohol mixtures. 1H NMR spectroscopy studies / [Kuzmin O., Suikov S., Niemirich O. et al] // Ukrainian Food Journal. — Kyiv: NUFT, 2017. — Volume 6, Issue 2. — pp. 239–257. (DOI: 10.24263/2304-974X-2017-6-2-6).
13. Identification of equilibrium state of hydroxyl protons in vodkas by 1H NMR spectroscopy / [Kuzmin O., Suikov S., Koretska I. et al.] // Ukrainian Food Journal. — Kyiv: NUFT, 2017. — Volume 6, Issue 2. — pp. 314–336. (DOI: 10.24263/2304-974X-2017-6-1-12).
14. Kuzmin O. V., Marynin A. I. Concerning the prospect of using electrochemical activation in the production of alcoholic products // Engineering sciences: development prospects in countries of Europe at the beginning of the third millennium: collective monograph / in 2 Vol. / Economics College in Stalowa Wola. — Riga: Izdevnieciba «Baltija Publishing», 2018. — Vol. 1. — P. 260–280.
15. Нечаев А. П. Пищевые добавки: [учебники и учеб. пособ. для студ. высш. учеб. завед.] / Нечаев А. П., Кочеткова А. А., Зайцев А. Н. — М.: Колос, Колос-Пресс, 2002. — 256 с.
16. Басати И. А. Формирование потребительских свойств водок особых: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / ГОУВПО «Санкт-Петербургский торг.-эконом. ин-т». — СПб., 2006. — 20 с.
17. Шишков Ю. И. Биохимический механизм действия новых алкопротекторов / Шишков Ю. И. // Производство спирта и ликероводочных изделий. — 2003. № 3. — С. 39–42.

18. Кумкват. Свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кумкват> (дата звернення 19.12.2018).
19. Сокольский И. «Золотые плоды» / Кумкват или фортунелла? / И. Сокольский, Н. Замятина // Наука и жизнь. — 2009. — № 2. — С. 126–134.
20. Сєногонова Л. І. Дослідження якості цитрусових плодів / Л. І. Сєногонова // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. — 2012. — № 1 — С. 502–508.
21. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів: для підприємств громад. харчування всіх форм власності / [О. В. Шалімов, Т. П. Дятченко, Л. О. Кравченко та ін.]. — К.: А.С.К., 2007. — 848 с.

УДК 636.631.223.018

Мельник Вікторія Миколаївна

*доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри біотехніки та інженерії
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Мельник Виктория Николаевна

*доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой биотехники и инженерии
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Mel'nick Victoria

*Doctor of Technical Sciences, Professor,
Head of the Department of Bioengineering and Biotechnics
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

DOI: 10.25313/2520-2057-2019-1-4625

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ РОСТУ КЛІТИН У ФЕРМЕНТЕРАХ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РОСТА КЛЕТОК В ФЕРМЕНТЁРАХ INTENSIFICATION OF GROWTH OF CELLS IN FERMENTS

Анотація. Вивчається можливість інтенсифікації росту клітин та ріст мікроорганізмів за допомогою пристроїв для аерації робочих рідинних середовищ у ферментерах.

Ключові слова: пристрій для аерації рідини, мікроорганізми, клітини, ферментер.

Аннотация. Изучается возможность интенсификации роста клеток и рост микроорганизмов с помощью устройств для аэрации рабочих жидкостных сред в ферментерах.

Ключевые слова: устройство для аэрации жидкости, микроорганизмы, клетки, ферментер.

Summary. The possibility of intensifying cell growth and growth of microorganisms by means of devices for aeration of working fluids in fermenters is studied.

Key words: device for aeration of a liquid, microorganisms, cells, fermenter.

Вступ. Пристрої і системи для аерації рідини, які використовуються на теперішній час, мають суттєві недоліки. Ці вади викликають деякі забруднення у експлуатації, монтажі і демонтажі конструкторів, потребують підвищених енергетичних витрат.

Таким чином, стало зрозуміло, що необхідні розробки нових технічних рішень, спрямованих на вдосконалення систем та пристроїв для аерації рідини та рідинних компонентів, які б забезпечували надійну роботу та високу ефективність біотехнологічних та мікробіологічних процесів. До того ж, вважається, що аерація є найбільш відповідальним процесом завдяки тому, що вміст розчиненого кисню

в рідинних компонентах і ефективність змішування (циркуляції), в значній мірі, визначають ступінь окислення органічних забруднень.

Аналіз літературних даних та постановка проблеми. Пропонуємо технічне рішення відноситься до біотехніки, а саме до пристроїв для аерації робочих рідинних середовищ в ферментерах і може бути використана в мікробіологічній промисловості для культивування мікроорганізмів і клітин.

В праці [1] автори наводять класифікацію існуючих сьогодні аеруючих пристроїв, запропоновані основи теоретичної моделі, яка описує динаміку газорідинних аераторів та здійснено розрахунок бульбашково-крапельного факела затопленого стру-

меня, що виходить в очисні споруди або камеру флотаційного апарату.

Відомий також аератор, який містить опорну трубу з радіальними отворами та диспергувальне покриття. Труба виконана із поздовжніми ребрами на зовнішній поверхні, радіальні отвори розташовані між поздовжніми ребрами, диспергувальне покриття виконано двошаровим, внутрішній шар якого виконаний із волокнистого матеріалу, щільно навитого на опорну трубу, а зовнішній шар — у вигляді суцільного покриття із волокнистого матеріалу [2].

Відомий пристрій для аерації рідини (ПАР) в ферментаторах, який містить вертикальну трубу для подачі аеруючого газу і радіально приєднані до труби в її нижній частині барботажні трубки з отворами в стінках для виходу в рідину газу, а також похило розташовані над барботажними трубками в декілька ярусів пластини [3].

Недоліки цього ПАР полягають в складності конструкції внаслідок наявності в ній пластин з необхідним кріпленням та в схлопуванні (коалесценції) бульбашок газу при проходженні ними пластин, що знижує масообмін, а отже, і продуктивність ферментера.

Відомий також ПАР, який містить вертикальний трубопровід з колектором в нижній частині і радіально приєднані до колектора трубки з поздовжніми щілинами (прорізами) і заглушками на периферійних кінцях, а також розташовані над щілинами в трубках газорозподілюючі циліндричні вставки у вигляді стрижнів з кільцевими проточками [4].

У праці [5] автори аналізують можливість ефективної роботи ферментерів за допомогою перемішувачих пристроїв та систем аерації.

Мета досліджень. За мету обрано пошук шляхів підвищення інтенсивності перемішування газу і рідини (диспергування) та можливості регулювання інтенсивності перемішування для підвищення продуктивності.

Опис конструкції. Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для аерації рідини шляхом зміни форми газорозподілюючих вставок та введення в конструкцію додаткових елементів забезпечується зростання інтенсивності перемішування та можливість його регулювання, а це прискорює ріст мікроорганізмів і приводить до зростання продуктивності.

Поставлена задача вирішується тим, що в ПАР, який містить вертикальний трубопровід з колектором в нижній частині і радіально приєднані до колектора трубки з поздовжніми щілинами і заглушками на периферійних кінцях, а також розташовані над щілинами в трубках газорозподілюючі циліндричні вставки, а вставки виконані в формі спіралей.

Виконання газорозподілюючих вставок у формі циліндричних спіралей збільшує число напрямків виходу газу з щілин трубок, що підвищує турбулізацію газу і культуральної рідини, внаслідок чого зростає масообмін, а отже і продуктивність.

Відрізняється ПАР і тим, що одні кінці спіралей приєднані до заглушок, а інші кінці з'єднані між собою

гайкою (або шайбою з центральним різьбовим отвором), яка нагвинчена на передбачений для цієї мети пропущений через торцеву стінку колектора гвинт.

Вказані відмітні ознаки забезпечують можливість регулювання інтенсивності подрібнення газового струменя, що додатково приводить до зростання продуктивності, оскільки усуває необхідність заміни ПАР при зміні культуральної рідини або інших технологічних параметрів, наприклад, температури.

На рис. 1 схематично зображений пропонуємий апарат в розрізі; на рис. 2 — вигляд знизу; на рис. 3 — переріз А-А на рис. 1; на рис. 4 — варіант виконання ПАР по рис. 1.

ПАР містить вертикальний трубопровід 1 з колектором 2 в нижній частині і радіально приєднані до колектора трубки 3 з поздовжніми щілинами 4 і заглушками 5 на периферійних кінцях, а також розташовані над щілинами трубок в їх порожнині газорозподілюючі циліндричні вставки у вигляді спіралей 6 з зазором 7 між витками. Трубки 3 рівномірно розташовані по колу в горизонтальній площині, а вільно розміщені в них спіралі 6 притиснуті до щілин 4 гвинтами 8. Крім внутрішнього, спіралі 6 можуть мати зовнішнє розташування, що спрощує очистку ПАР. Величину зазорів 7 між витками спіралей 7 обирають в межах 0,1–0,2 від діаметра витків, а зовнішній діаметр спіралей може бути однаковим з внутрішнім діаметром трубок 3.

При внутрішньому розташуванні спіралі 6 можуть бути приєднані одними кінцями до заглушок 5 (рис. 4), а іншими кінцями — з'єднані між собою гайкою 9, яка нагвинчена на передбачений для цієї мети пропущений через дно колектора гвинт 10. Таке закріплення спіралей дозволяє шляхом загвинчування гвинта 10 змінювати зазор 7 між витками спіралей 6 і налагоджувати ПАР на оптимальний режим роботи при необхідності зміни параметрів аерування.

Працює ПАР наступним чином.

Стиснений газ (повітря) подають по трубопроводу 1, звідки він через колектор 2 надходить в трубки 3 та спіралі 6 і через щілини 4, подрібнюючись, витісняється в аеруєму рідину, турбулізує її і насичує, наприклад, необхідним для життєдіяльності мікроорганізмів, киснем.

При цьому, розташований зовні спіралей 6 газ, як і в найближчому аналозі, витісняється через щілини 4 в дотичних до витків спіралей напрямках 11 (рис. 3), а з порожнини спіралей — в радіальному напрямку 12, що відсутнє в найближчому аналозі. Утворюваний спіралями 6 додатковий напрямок 12 витікання газу підвищує інтенсивність його подрібнення і час контакту з аеруємою рідиною та збільшує міжфазову поверхню, що підвищує масообмін в газорідному середовищі і приводить до зростання продуктивності. Підвищенню продуктивності сприяє і забезпечення можливості регулювання перемішування, яке здійснюється зміною зазорів 7 між витками спіралей, шляхом загвинчування (відгвинчування) гвинта 10 (рис. 4).

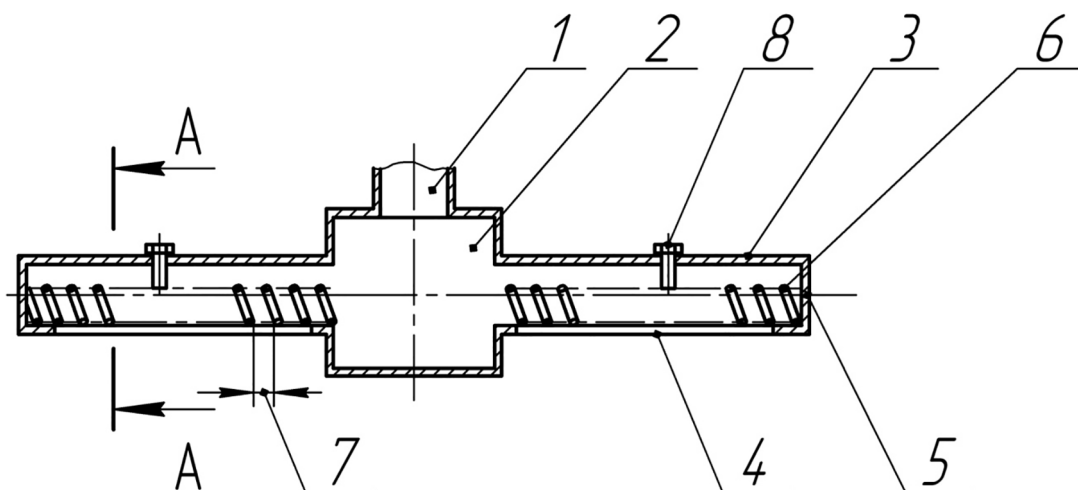


Рис. 1

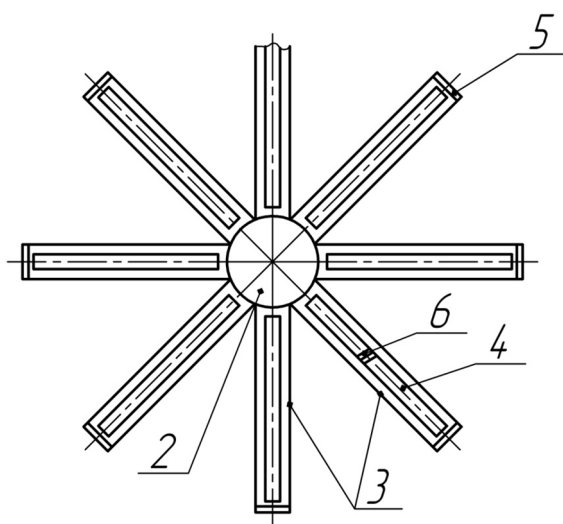


Рис. 2

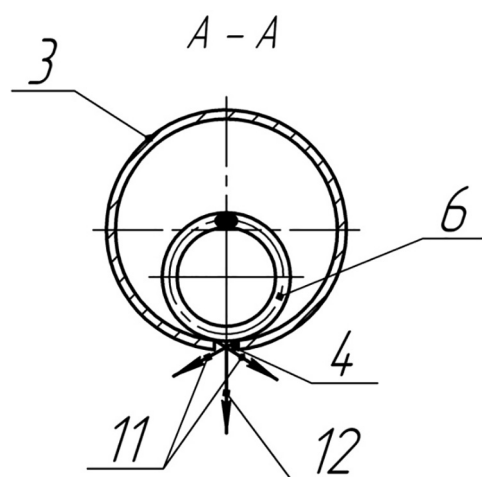


Рис. 3

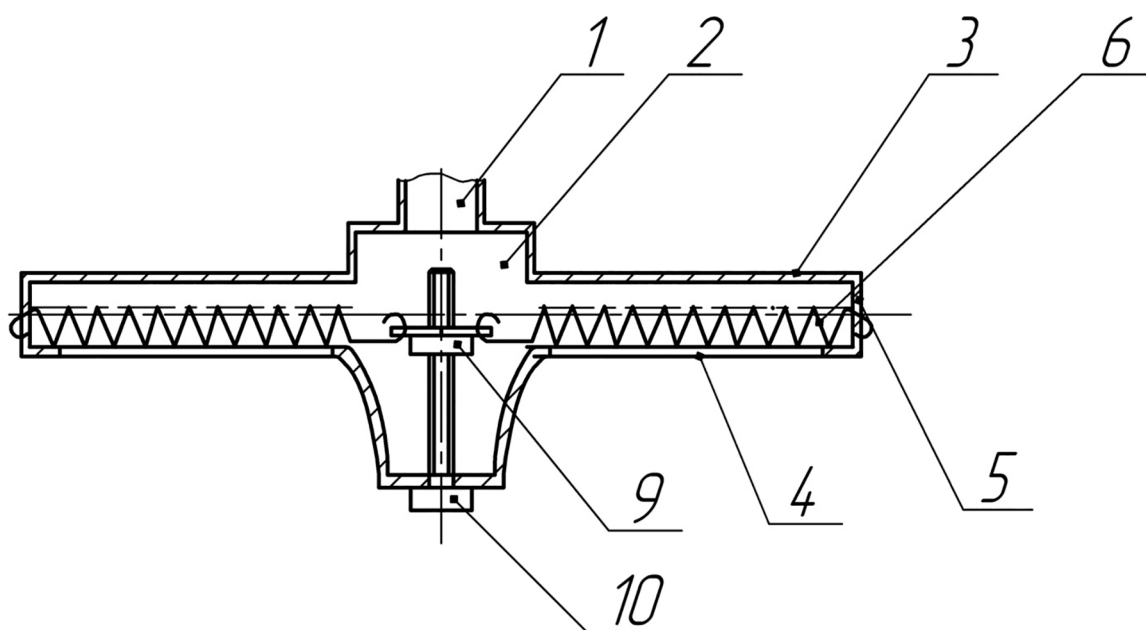


Рис. 4

Література

1. Воронов В. Ю. Струйная аэрация. Научное издание. [Текст] / В.Ю Воронов, В. Д. Казаков, М. Ю. Толстой. — Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. — 216 с.
2. Галіч Р. А., Кармазін О. М., Мешенгіссер Ю. М., Смірнов М. С., Савінова Н. К., Коннов В. М., Остроущенко М. Г., Назаров Ю. В. Трубчастий аератор // Патент № 5390 Україна. МПК C02F 3/20 (2006.01). Заявл. 09.07.1990, номер заявки 4876923/SU, опубл. 28.12.1994 р., бюл. № 7-I/1994.
3. Шишацкий Ю. И., Протопопов М. А. Устройство для аэрации среды к ферментерам // А. с. СССР № 1735354, МПК С 12 М 1/04. Заявл. 22.08.1989, номер заявки 4740050/13. Опубл. 23.05.1992. Бюл. № 19.
4. Копылов Н. Н., Фатюнин Б. Н. Устройство для разлива жидкостей // А. с. СССР № 1712400, МПК С 12 М 1/04. Заявл. 30.05.91, номер заявки 4940040/13. Опубл. 07.09.1993 г., бюл. № 33-36.
5. Karachun V. V., Trivailo M. S., Mel'nick V. N. Mass-Exchange and Aeration in Bioreactors. — К.: «ПП Корнійчук», 2012. — 128 р.

УДК 676.2

Остапенко Аліна Анатоліївна

*кандидат технічних наук,
асистент кафедри екології та технології рослинних полімерів
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Остапенко Алина Анатольевна

*кандидат технических наук
ассистент кафедры экологии и технологии растительных полимеров
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Ostapenko Alina

*PhD, Assistant of the Department of
Ecology and Technology of Plant Polymers
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Рудзей Федір Петрович

*студент кафедри екології та технології рослинних полімерів
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Рудзей Федор Петрович

*студент кафедры экологии и технологии растительных полимеров
Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Rydzey Fedor

*Student of the
Department of Ecology and Technology of Plant Polymers of the
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

Машкара Анастасія Олександрівна

*студентка кафедри екології та технології рослинних полімерів
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Машкара Анастасия Александровна

*студентка кафедры экологии и технологии растительных полимеров
Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Mashkara Anastasiia

*Student of the
Department of Ecology and Technology of Plant Polymers of the
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

ВПЛИВ ХІМІЧНИХ ДОПОМІЖНИХ РЕЧОВИН НА ПРОЦЕС ЗНЕВОДНЕННЯ ВОЛОКНИСТОЇ МАСИ ІЗ МАКУЛАТУРИ

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОЦЕСС ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ВОЛОКНИСТОЙ МАССЫ ИЗ МАКУЛАТУРЫ

INFLUENCE OF CHEMICAL AUXILIARIES ON THE PROCESS OF DEHYDRATION OF PULP FROM WASTE PAPER

Анотація. Досліджено вплив хімічних допоміжних речовин на швидкість зневоднення макулатурної маси

Ключові слова: хімічні допоміжні речовини, волокниста суспензія, швидкість зневоднення, паперове полотно.

Аннотация. Исследовано влияние химических вспомогательных веществ на скорость обезвоживания макулатурной массы

Ключевые слова: химические вспомогательные вещества, волокнистая суспензия, скорость обезвоживания, бумажное полотно.

Summary. The influence of chemical auxiliaries on the rate of dewatering of the waste paper mass is investigated

Key words: chemical auxiliaries, fibrous suspension, speed of dehydration, paper web.

Однією з причин погіршення структури паперового полотна, його просвіту, пов'язаної з технологічним режимом формування паперу, є інтенсивність зневоднення волокнистої суспензії на сітковому столі [1]. Необхідність інтенсифікації

зневоднення визначається двома факторами, які взаємопов'язані між собою: продуктивністю і розмірами формуючої частини паперо- та картоноробної машин [1–2]. Процеси зневоднення волокнистої суспензії і утримання на сітці її компонентів важливі

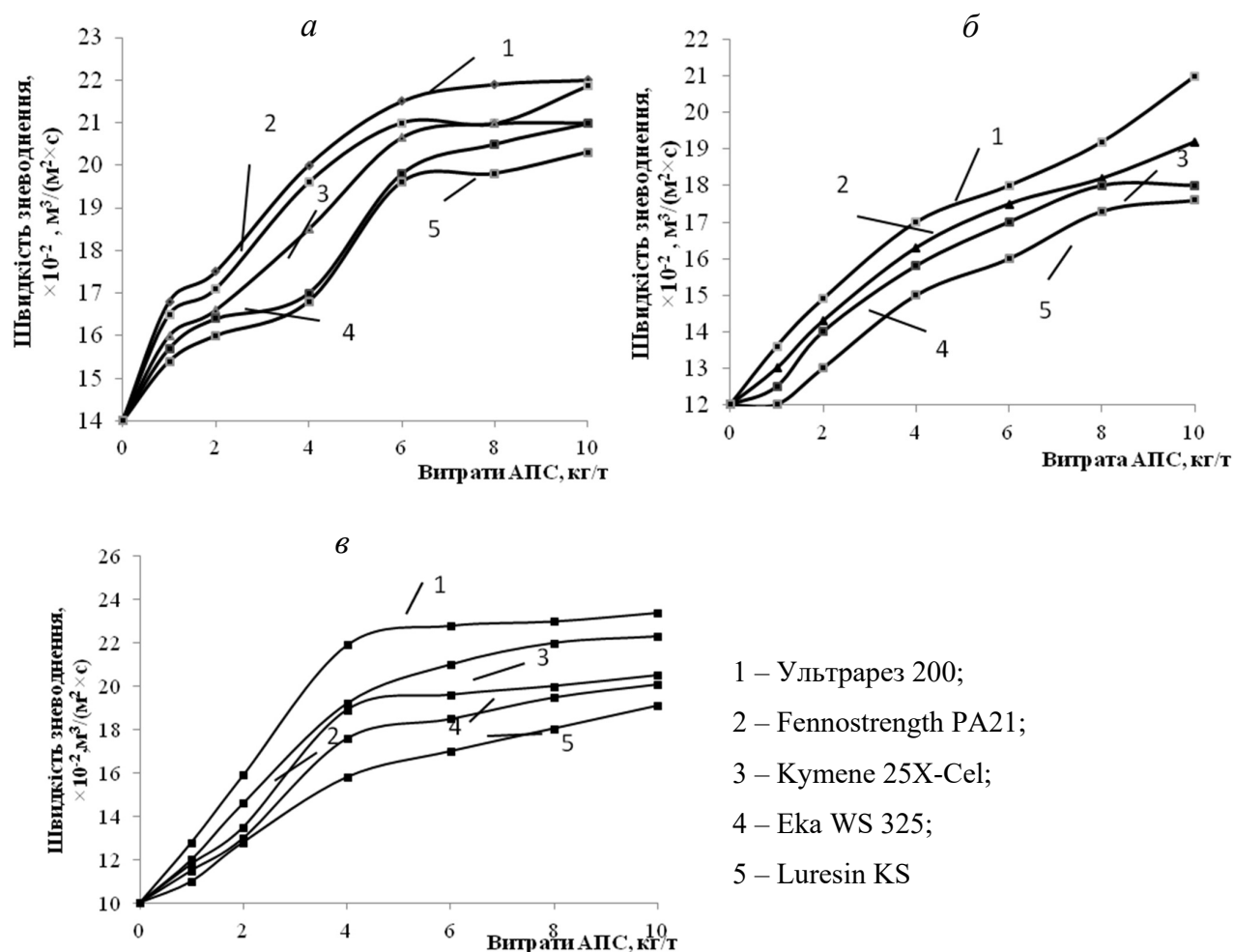


Рис. 1. Залежність швидкості зневоднення волокнистої маси із макулатури марки МС-5Б-2 від витрат АПС за температури 10 °С і ступеня млива 45°ШР (а), 50°ШР (б) і 55°ШР (в)

як в економічному, так і в технологічному аспекті. Швидкість зневоднення багато в чому визначає габарити, а, отже, матеріаломісткість паперо- та картоноробної машин. Високопродуктивні паперо- та картоноробні машини, особливо одностікового виконання, оснащуються довгими сітковими столами, що мають потужні вакуумні системи, металоємність і енергоємну сушильну частину [2–3]. Все це призводить до великих капітальних і експлуатаційних затрат, ускладнює керування основними процесами та їх оптимізацію.

У виробництві більшості видів паперу і картону недостатність зневоднення на сітковому столі призводить до зниження продуктивності, а також може служити причиною погіршення якості продукції [4]. Найбільш прийнятним з точки зору економіки і технології є способи інтенсифікації процесів зневоднення і утримання компонентів волокнистої суспензії шляхом використання хімічних допоміжних речовин [5–6]. Досягти таких умов можна шляхом підбору оптимальної дози хімічних допоміжних речовин та їх дозування в волокнисту суспензію. Доцільність та переваги їх

використання обґрунтовані мінімальними витратами, очевидністю ефектів, простотою технології застосування.

Мета даної роботи полягала у дослідженні впливу хімічних допоміжних речовин (ХДР) [7] на швидкість зневоднення макулатурної маси за ступеня млива 45 °ШР, 50 °ШР і 55 °ШР і температури 10±1 °С, 20±1 °С, 30±1 °С.

Оскільки додаткове розмелювання волокон призводить до зміни властивостей макулатурної маси, а саме: збільшення частки дрібних волокон, які перешкоджають зневодненню волокнистої маси, то введення ХДР навіть за витрат 1 кг/т призводить до збільшення швидкості зневоднення на 12–20% в залежності від виду ХДР за ступеня млива 45 °ШР, і на 2–31% за ступеня млива 55 °ШР за температури 10 °С. Як видно із рисунка 1, подальше збільшення витрат ХДР до 10 кг/т призводить до підвищення швидкості зневоднення на 46,6% за ступеня млива маси 50 °ШР і на 55,5% за ступеня млива 55 °ШР навіть при використанні ХДР Luresin KS, як було досліджено [7], дана ХДР має найменшу кількість азетидинових груп.

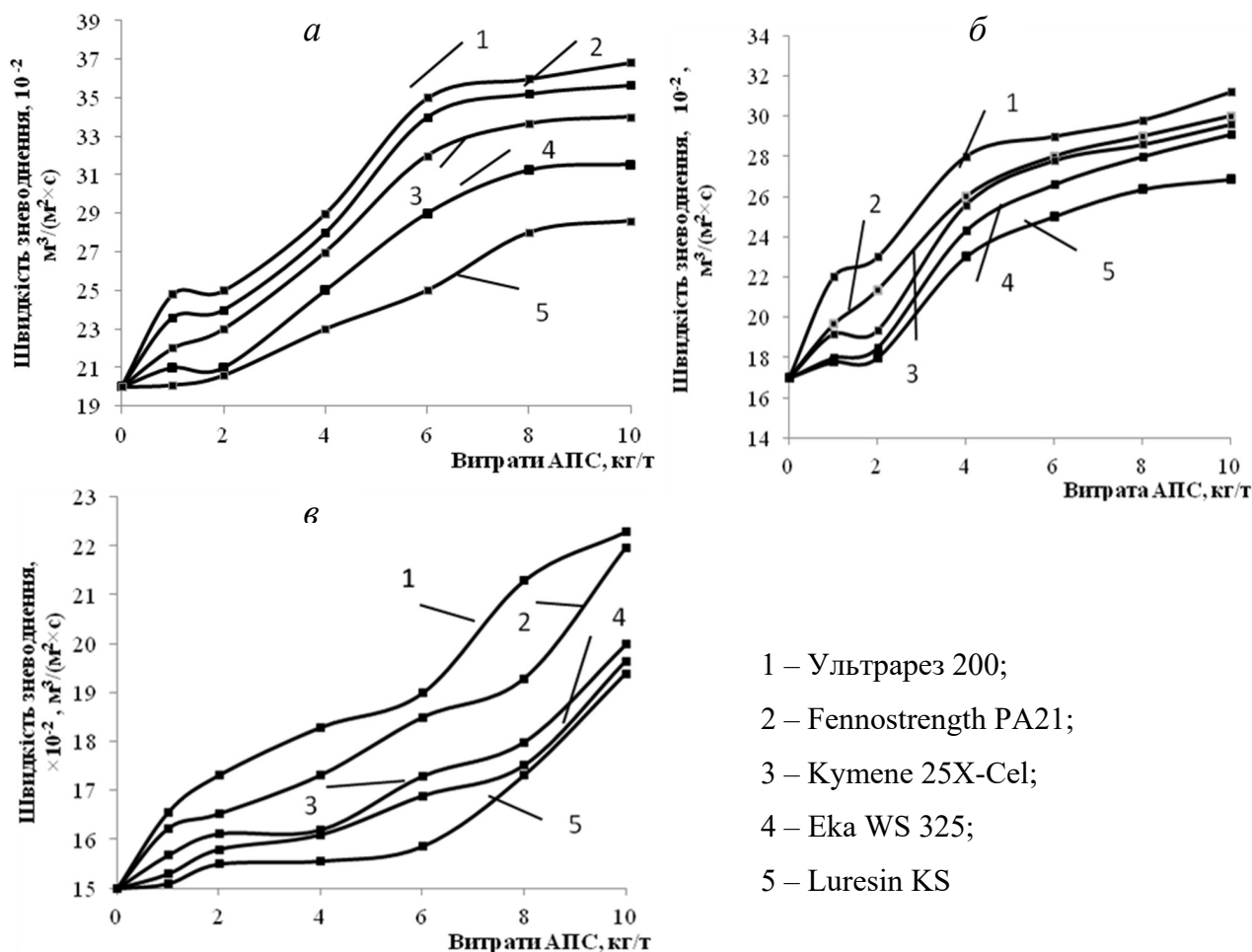


Рис. 2. Залежність швидкості зневоднення волокнистої суспензії із макулатури марки МС-5Б-2 від витрат АПС за температури 20 °С і ступеня млива 45 °ШР (*a*), 50 °ШР (*б*) і 55 °ШР (*в*)

Тенденція підвищення швидкості зневоднення волокнистої маси відзначена для всіх досліджених ХДР та особливо чітко виражена для Ультрарез 200 у разі застосування якого швидкість зневоднення збільшується навіть за ступеня млива маси 55°ШР на $10 \times 10^{-2} \text{ м}^3/(\text{м}^2 \times \text{с})$ до $24 \times 10^{-2} \text{ м}^3/(\text{м}^2 \times \text{с})$ за температури 10°C . Підтвердженням флокулюючої дії ХДР є те, що за ступенем млива маси 45°ШР і 55°ШР , температури 10°C та 20°C , і за витрат 10 кг/т досягнуто абсолютного значення швидкості зневоднення $23 \times 10^{-2} \text{ м}^3/(\text{м}^2 \times \text{с})$. Це відбувається за рахунок утворення своєрідних агломератів з дрібноволокнистою фракцією.

Як відомо, з підвищенням температури зменшується в'язкість води, і тому швидкість зневоднення волокнистої маси збільшується, що інтенсифікує процес відливання паперу на сітці. Однак підготування маси за таких умов вимагає збільшення витрат на тепло. Крім того, при використанні жорсткої виробничої води можливо випадання солей жорсткості на сукнах і сітках, що призводить до зниження швидкості зневоднення волокнистої маси.

Проведені порівняльні дослідження швидкості зневоднення за температури 10°C (рисунк 1 б) і 30°C (рисунк 3 б) за ступеня млива 50°ШР

показують, що швидкість зневоднення волокнистої суспензії за витрат АПС 10 кг/т за абсолютною величиною підвищується з 12×10^{-2} до $22 \times 10^{-2} \text{ м}^3/(\text{м}^2 \times \text{с})$ і з 22×10^{-2} до $34 \times 10^{-2} \text{ м}^3/(\text{м}^2 \times \text{с})$ відповідно. Це свідчить про те, що використання ХДР дозволить підвищити швидкість зневоднення не витрачаючи кошти на тепло для підвищення температури маси.

Для визначення математичних залежностей швидкості зневоднення ($Y_{\text{зн}}$) волокнистої маси від основних технологічних факторів, які характеризують процес формування паперового полотна на сітці папероробної машини, використано повний факторний експеримент типу 2^3 [8]. В якості змінних параметрів обрано: x_1 — ступінь млива, $^{\circ}\text{ШР}$; x_2 — витрати ХДР, кг/т ; x_3 — температура волокнистої суспензії, $^{\circ}\text{C}$. Значення параметрів та інтервали варіювання змінних наведено в таблиці 1.

У результаті математичної обробки одержаних експериментальних даних статистичними методами [8], розроблено математичну модель за показником швидкості зневоднення волокнистої суспензії із макулатури марки МС-5Б-2 у вигляді наступного рівняння регресії (в кодованій формі), яка адекватно описує процес:

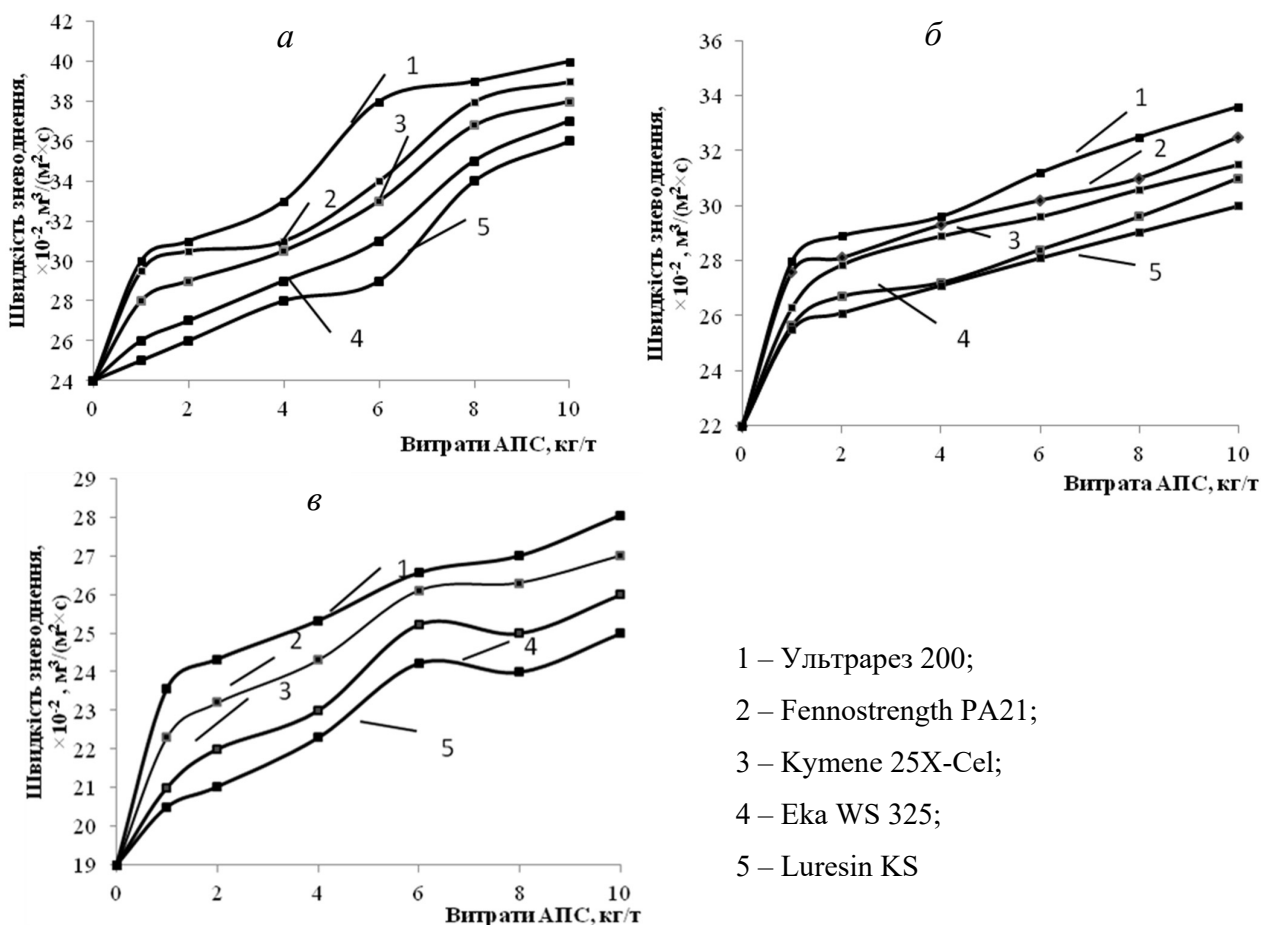


Рис. 3. Залежність швидкості зневоднення волокнистої маси із макулатури марки МС-5Б-2 від витрат АПС за температури 30°C і ступеня млива 45°ШР (а), 50°ШР (б) і 55°ШР (в)

$$Y_{\text{зв.}} = 27,00 - 3,75x_1 + 3,00x_2 + 2,75x_3 + 0,25x_1x_2 \quad (1)$$

Таблиця 1

Межі варіювання факторів

Незалежні змінні	Рівні варіювання			Інтервал варіювання
	-1	0	+1	
Ступінь млива, °ШР	45	50	55	5
Витрати АПС, кг/т	2	4	6	2
Температура волокнистої суспензії, °С	10	20	30	10

Отримане рівняння регресії дає можливість провести аналіз впливу кожного із факторів (x_i) на параметр оптимізації ($Y_{\text{зв.}}$). Так, наприклад, із рівняння регресії (1) слідує, що значення коефіцієнта b_1 для фактора x_1 (ступінь млива) за абсолютною величиною

найбільше, в порівнянні з іншими коефіцієнтами рівняння регресії (1). Цей факт вказує на домінуючий вплив цього фактора на параметр оптимізації, а фактично на процес зневоднення волокнистої суспензії із макулатури. Разом з тим, з урахуванням негативного знаку коефіцієнта b_1 , для збільшення швидкості зневоднення необхідно використовувати макулатурну масу з мінімально допустимими (з технологічної точки зору) значеннями ступеня млива. Таким чином, із аналізу рівняння регресії (1) можна зробити висновки про те, що з метою збільшення швидкості зневоднення волокнистої маси процес формування паперового полотна на сітці папероробної машини потрібно проводити з мінімально допустимими (з технологічної точки зору) значеннями ступеня млива і за підвищених значень температури волокнистої маси та витрати ХДР.

Література

1. Богомол Г. М. Формование бумаги и картона: теория и практика. — К.: Задруга, 2008. — 416 с.
2. Дулькин Д. А., Спиридонов В. А., Комаров В. И. Современное состояние и перспективы использования вторичного волокна из макулатуры в мировой и отечественной индустрии бумаги. Архангельск: Изд-во АГТУ. — 2007. — 1118 с.
3. Juppi K., Kaihovirta J. The effect of the dryer section on paper quality. Pulp and Paper. Canada, 2003. — vol. 104. — No. 5. — P. 58–61.
4. Кулешов А. В., Смолин А. С. Влияние цикличности использования макулатурного волокна на бумагообразующие свойства. Лесной журнал. — 2008. — № 4. — С. 131–138.
5. Барбаш В. А., Остапенко А. А. Влияние амфотерной полимерной смолы на показатели обезвоживания волокнистой суспензии и качества бумаги. Наукові вісті Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». — 2013. — № 3. — С. 104–107.
6. Костюкевич А. В., Чубис П. А., Черная Н. В., Жолнерович Н. В., Драпеза А. А. Влияние бинарных систем вспомогательных химических веществ на свойства волокнистых суспензий. Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. — 2009. — С. 294–300.
7. Кожевников С. Ю. Применение отечественных амфотерных полимерных смол для производства бумаги и картона. 10-я юбилейная международная научно-техническая конференция. — Караваево. — 2009. — С. 139–142.
8. Статюха Г. О., Складаний Д. М., Бондаренко О. С. Вступ до планування оптимального експерименту: навч. Посіб К.: НТУУ «КПІ», 2011. — 124 с.

References

1. Bogomol G. M. Formovany'e bumagy' y' kartona: teory'ya y' prakty'ka. — K.: Zadruga, 2008. — 416 s.
2. Dul'ky'n D. A., Spy'ry'donov V. A., Komarov V. Y'. Sovremennoe sostoyany'e y' perspektivy' y'spol'zovaniya vtory'chnogo volokna y'z makulatury v my'rovoj y' otechestvennoj y'ndustry'y' bumagy'. Arxangel'sk: Y'zd-vo AGTU. — 2007. — 1118 s.
3. Juppi K., Kaihovirta J. The effect of the dryer section on paper quality. Pulp and Paper. Canada, 2003. — vol. 104. — No. 5. — R. 58–61.
4. Kuleshov A. V., Smoly'n A. S. Vly'yany'e cy'kly'chnosty' y'spol'zovany'ya makulturnogo volokna na bumagoo-brazuyushhy'e svojstva. Lesnoj zhurnal. — 2008. — # 4. — S. 131–138.
5. Barbash V. A., Ostapenko A. A. Vly'yany'e amofternoj poly'mernoj smoly na pokazately' obezvozh'yany'ya volokny'stoj suspenzy'y' y' kachestva bumagy'. Naukovi visti Nacional'nogo texnichnogo universy'tetu Ukrayiny' Ky'yivs'ky'j politexnichny'j insty'tut. — 2013. — #3. — S. 104–107.
6. Kostyukevy'ch A. V., Chuby's P. A., Chernaya N. V., Zholnerovy'ch N. V., Drapeza A. A. Vly'yany'e by'narny'x sy'stem vspomogatel'ny'x xy'my'chesky'x veshhestv na svojstva volokny'sty'x suspenzy'y'. Tруды BGTU. Sery'a 2: Xy'my'chesky'e technology'y', by'otexnologyy'a, geoekology'ya. — 2009. — S. 294–300.
7. Kozhevny'kov S. Yu. Pry'meneny'e otechestvenny'x amfoterny'x poly'merny'x smol dlya proy'zvodstva bumagy' y' kartona. 10-ya yuby'lejnaya mezhdunarodnaya nauchno-texny'cheskaya konferency'ya. — Karavaevo. — 2009. — S. 139–142.
8. Statyuxa G. O., Skladany'j D. M., Bondarenko O. S. Vstup do planuvannya opty'mal'nogo ekspery'mentu: navch. Posib K.: NTUU «KPI», 2011. — 124 s.

УДК 621.313.322

Хоменко Віталій Іванович

*кандидат технічних наук, викладач,
заступник завідувача відділенням IV курсу
Придніпровський державний металургійний коледж*

Хоменко Виталий Иванович

*кандидат технических наук, преподаватель,
заместитель заведующего отделением IV курса
Приднепровский государственный металлургический колледж*

Khomenko Vitalii

*Candidate of Technical Sciences, Lecturer,
Deputy Head of Department of IV Course
Prydniprovsky State Metallurgical College*

Нізімов Віктор Борисович

*доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри електротехніки та електромеханіки
Дніпровський державний технічний університет*

Низимов Виктор Борисович

*доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой электротехники и электромеханики
Днепропетровский государственный технический университет*

Nizimov Viktor

*Doctor of Technical Sciences, Professor,
Head of Electrotechnics and Electromechanics Department
Dniprovsky State Technical University*

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РЕЖИМІВ ФОРСУВАННЯ ЗБУДЖЕННЯ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА АВТОНОМНОЇ ГЕНЕРУЮЧОЇ УСТАНОВКИ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЖИМОВ ФОРСИРОВКИ ВОЗБУЖДЕНИЯ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА АВТОНОМНОЙ ГЕНЕРИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ

COMPARATIVE EVALUATION OF FORMATION MODES EXCITATION OF SYNCHRONOUS GENERATOR BY AUTONOMOUS GENERATING UNIT

Анотація. Розглянуто вплив ємнісної компенсації інерційності контуру збудження синхронного генератора на режими форсування автономної генеруючої установки.

Ключові слова: режими форсування, автономна генеруюча установка, ємнісна компенсація.

Аннотация. Рассмотрено влияние емкостной компенсации инерционности контура возбуждения синхронного генератора на режимы форсирования автономной генерирующей установки.

Ключевые слова: режимы форсирования, автономная генерирующая установка, емкостная компенсация.

Summary. Influence of capacity indemnification inertance is considered to the contour excitation of synchronous generator on force mode the autonomous generating unit.

Key words: the force mode, autonomous generating unit, capacity indemnification.

Одним з важких режимів роботи синхронних генераторів (СГ) автономних генеруючих установок (АГУ) є підключення споживачів сумірної потужності, у результаті чого генератори втрачають стійкість через інерційність обмотки збудження (ОЗ), значного динамічного падіння напруги та її тривалості. Це призводить до виключення споживачів навіть при наявності відомих способів і пристроїв форсування напруги збудження. Крім того, АГУ часто використовується в якості резервного джерела електроживлення для споживачів I та II категорії [1].

Наприклад, на виробничій базі птахофабрики «Оріль-Лідер» у цеху забою та переробки курчат-бройлерів вихід готової продукції становить 9500 голів на одну годину, а вихід відходів забійного цеху та пташиного посліду складає 10,6 тонни на одну годину. Перерва електроживлення лише на одну хвилину призведе до порушення технологічного процесу, недовідпуску у кількості 160 голів курчат-бройлерів та накопичення відходів — 176 кг.

Тому для забезпечення безперервності електроживлення комплексу на птахофабриці встановлено в якості резервного джерела 24 АГУ потужністю від 600 до 1000 кВт [2].

Таким чином підвищення стійкості та стабілізація вихідної напруги АГУ є актуальною задачею.

Постановка задачі. Теоретичне та експериментальне дослідження режимів форсування збудження синхронного генератора АГУ з метою підвищення стійкості та стабілізації вихідної напруги генератора шляхом компенсації інерційності обмотки збудження при значних збуреннях.

Результати роботи. Незважаючи на високу швидкість тиристорних збуджувачів через інерційність контуру збудження СГ відбувається аперіодичне запізнювання струму збудження, що часто є причиною втрати стійкості генератора. Тому підвищення швидкодії режимів форсування збудження досягається за рахунок застосування випереджаючої фази напруги збудження і підвищення її кратності. Крім того, підвищення швидкодії режиму форсування

може досягатися за рахунок зменшення інерційності каналів виміру і керування напругою.

Для оцінки впливу ємнісних накопичувачів енергії (ЕНЕ) на швидкодії режимів форсування та на вихідні параметри СГ АГУ виконуємо порівняльні розрахунки.

Рівняння електричної рівноваги для некомпенсованого контуру збудження СГ АГУ в режимі форсування при наявності початкового струму збудження.

$$U_L + U_R = U_{f\phi} + U_{f0}. \quad (1)$$

Виразимо напруги через струм контуру збудження:

$$L_f \frac{di_{f\phi}}{dt} + i_{f\phi} R_f = U_{f\phi} + U_{f0},$$

$$i_{f\phi} = \left(\frac{1}{T_f s + 1} \right) \frac{U_{f\phi}}{R_f} + \frac{U_{f0}}{R_f}, \quad (2)$$

де $T_f = \frac{L_f}{R_f}$ — постійна часу контуру збудження.

Представимо вираз струму збудження у вигляді схеми набору моделі (рис. 1).

Рівняння напруг при розряді конденсатора в контурі збудження при наявності початкового струму має вигляд [3, с. 111–116]:

$$U_R + U_L + U_C = U_{f0} \quad (3)$$

Виразимо всі величини через струм i_f :

$$i_f R_f + L_f p i_f + \frac{1}{cp} i_f = U_{f0} \quad (4)$$

початкові умови:

$$i_f = \frac{U_f}{R_f}, \quad U_c = U_{c0} \cdot e^{-\beta t}, \quad \beta = \frac{R_t}{2L_f}.$$

Після перетворень отримаємо залежність струму від величини напруги ємнісного накопичувача

$$i_f = U_{c0} \cdot e^{-\beta t} \cdot \frac{cp}{T_f cp^2 + R_f cp + 1} + i_{f0}. \quad (5)$$

Представимо вираз струму збудження у вигляді схеми набору моделі (рис. 2).

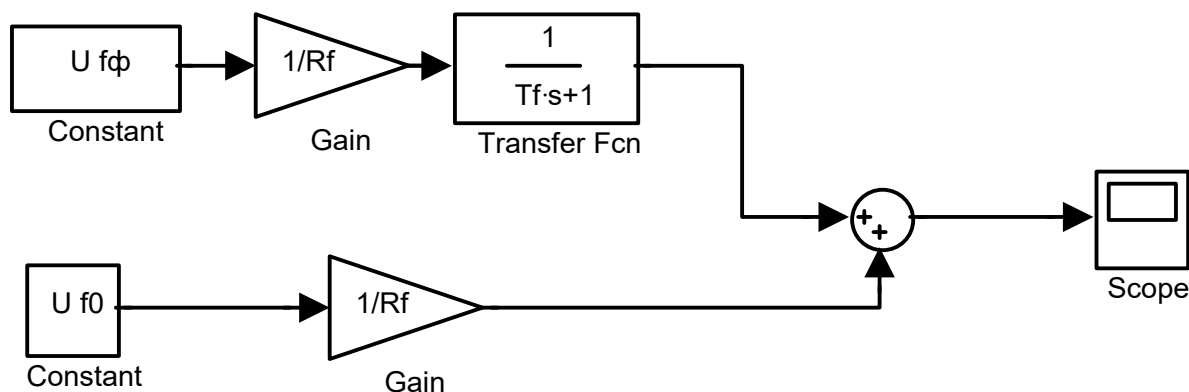


Рис. 1. Схема набору моделі некомпенсованого контуру збудження СГ
Джерело: розробка автора

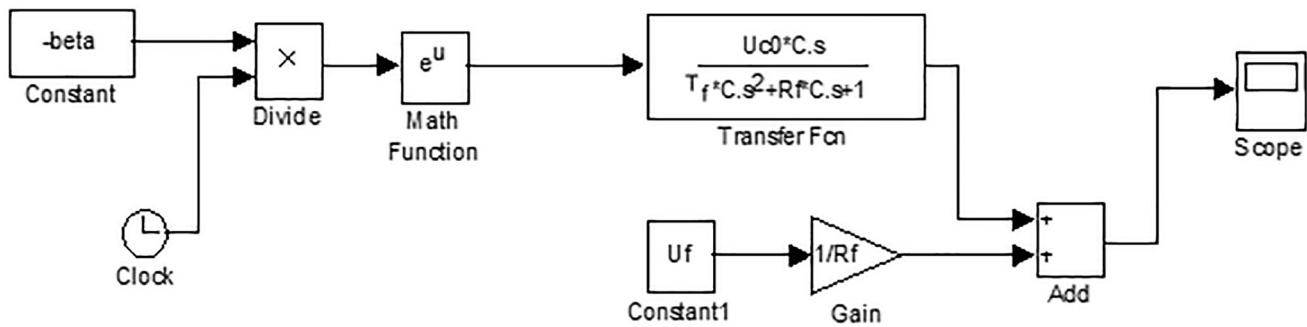


Рис. 2. Схема набору моделі компенсованого контуру збудження СГ при наявності струму збудження

Джерело: розробка автора

Аналіз режимів форсування струму збудження СГ дає підстави для визначення алгоритму керування контуром збудження [3, с. 111–116; 4, с. 49–50]: при $t > 0$ і $p i_f = 0$, необхідно вивести конденсатор із контуру збудження, при цьому $U_f = U_{f\phi}$ і $X_L = X_C$.

Результати математичних розрахунків режимів форсування струму збудження СГ по схемам набору наведені на рис. 3, при кратності форсування: 1) $K_i = 2,5$; 2) $K_i = 2,0$; 3) $K_i = 1,5$. На рис. 3, а наведені розрахункові залежності режиму форсування, що характерні для серійних тиристорних збуджувачів. На рис. 3, б наведено розрахункові залежності режимів збудження при наявності СНЕ та початкового струму збудження.

Аналіз розрахункових залежностей показує, що при некомпенсованому контурі (при кратності форсування $K_i = 2,5$) максимальне значення струму збудження 50,0 А досягається лише за час 0,04 с, а при компенсованому контурі значення струму 52,2 А — за час 0,0015 с.

Для підтвердження теоретичних положень проведено експериментальні дослідження на синхронному генераторі типу МСА-72/4А: $P_n = 12$ кВт; $U_c = 230$ В;

$i_{1n} = 37,6$ А; $U_{fn} = 27$ В; $i_{fn} = 23$ А; $n_n = 1500$ об/хв. в режимі форсування струму збудження з запропонованим пристроєм і з серійними тиристорними збуджувачами при підключенні споживачів співставної потужності (рис. 4, 5).

На рис. 4 наведені осцилограми при підключенні АД потужністю 11 кВт до СГ з некомпенсованим контуром збудження, а на рис. 5 — осцилограми з компенсованим контуром збудження.

Таким чином, результати дослідження динамічних режимів роботи СГ типу МСА-72/4А доводять, що час досягнення струмом збудження форсованого значення з некомпенсованим контуром становить 1 с при падінні напруги 39%, а з ємнісним накопичувачем енергії — 0,01 с. Компенсація електромагнітної інерційності в тих же умовах забезпечує падіння напруги не більше 11%.

Висновки. Підвищення динамічної стійкості СГ АГУ при підключенні споживачів співставної потужності може бути забезпечено ємнісною компенсацією інерційності контуру збудження шляхом вмикання ємнісних накопичувачів енергії.

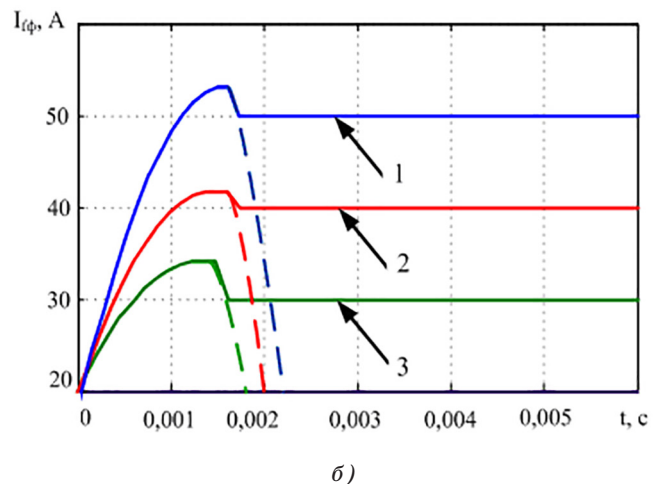
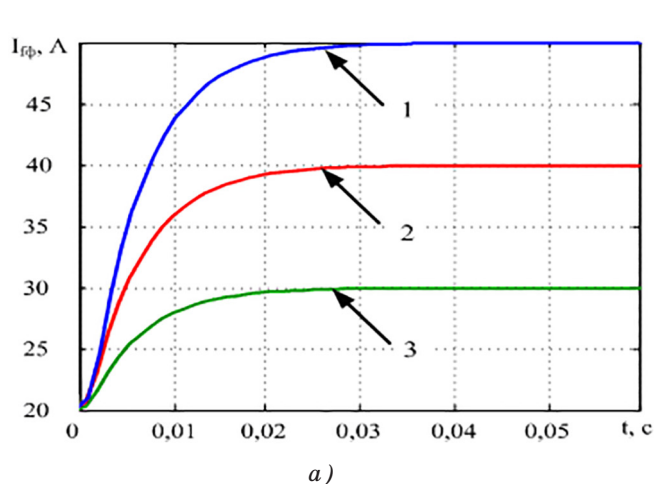


Рис. 3. Розрахункові залежності режимів форсування напруги збудження СГ:
а) некомпенсованого контуру; б) компенсованого контуру

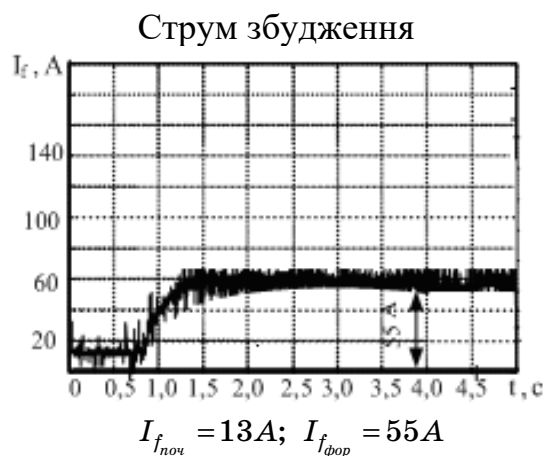
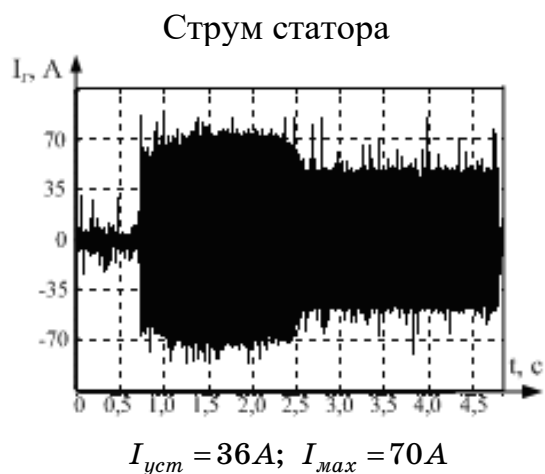
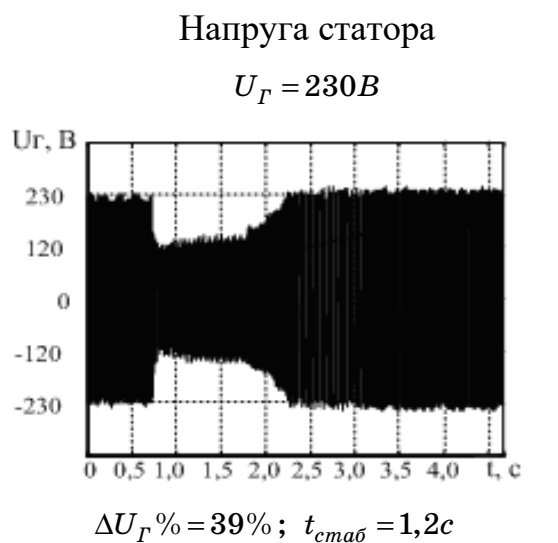


Рис. 4. Режим підключення АД до СГ з некомпенсованим контуром збудження

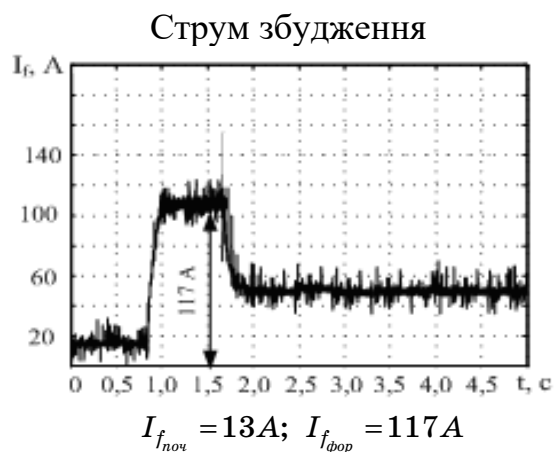
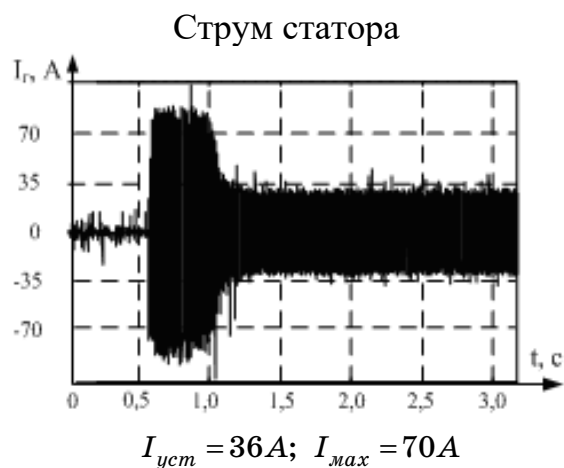
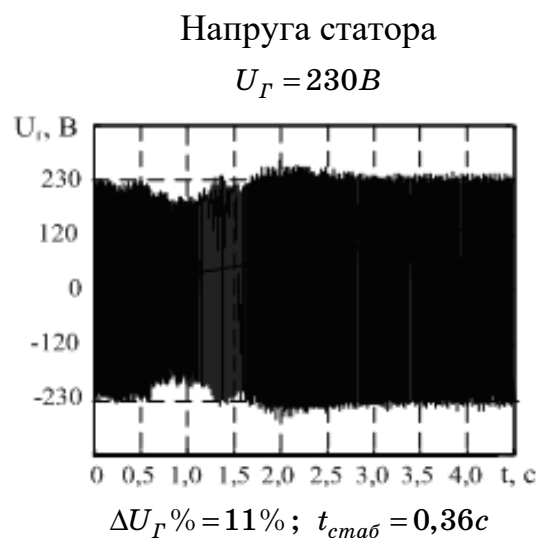


Рис. 5. Режим підключення АД до СГ з компенсованим контуром збудження

Література

1. Праховник А. В. Малая энергетика: распределенная генерация в системах электроснабжения / А. В. Праховник. — Київ: Освіта України, 2007. — 462 с.
2. Птахофабрика «ОРИЛЬ-ЛІДЕР» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.mhp.com.ua/uk/operations/chao-orelj-lider> (дата звернення: 02.03.2018).
3. Хоменко В. І. Енергообмінні процеси між контурами автономного синхронного генератора / В. І. Хоменко, В. Б. Нізімов // Збірник наукових праць Дніпровського державного технічного університету (технічні науки). Кам'янське, 2017. — Вип. 1 (30). — С. 111–116.
4. Нізімов В. Б. Підвищення стійкості автономної генеруючої установки при значних збуреннях / Нізімов В. Б., Количев С. В., Хоменко В. І. // Міжнародна науково-технічна та навчально-методична конференція. Збірник матеріалів конференції «Енергетичний менеджмент: стан та перспективи розвитку — REMS'17», 25–27 квітня, 2017 р. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ. — С. 49–50.

УДК 622.692.4

Якимів Йосип Васильович

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Якимив Иосиф Васильевич

кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

Yakymiv Yosyp

PhD, Associate Professor, Associate Professor of the

Department of Oil and Gas Pipelines and Storage Facilities

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

Бортняк Олена Михайлівна

кандидат технічних наук,

доцент кафедри газонафтопроводів та газонафтоосховищ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Бортняк Елена Михайловна

кандидат технических наук,

доцент кафедры газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

Bortnyak Olena

PhD, Associate Professor of the

Department of Oil and Gas Pipelines and Storage Facilities

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОВІДІВ З ПЕРІОДИЧНИМИ СКІДАННЯМИ НАФТИ ПРИ ЗАДАНОМУ РОЗМІЩЕННІ НАФТОПЕРЕКАЧУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ С ПЕРИОДИЧЕСКИМИ СБРОСАМИ НЕФТИ ПРИ ЗАДАННОМ РАСПОЛОЖЕНИИ НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ СТАНЦИЙ

OPERATION OF MAIN OIL PIPELINES WITH PERIODIC DISCHARGES OF OIL AND PREDEFINED OIL PUMPING STATIONS LOCATION

Анотація. Досліджено вплив величини періодичних скидань частини нафти на пропускну здатність магістральних нафтопроводів. Виявлено, що із збільшенням величини скидань зростає продуктивність на ділянці нафтопроводу до пункту скидання і може змінюватись лімітуюча ділянка, яка обмежує пропускну здатність всього магістрального нафтопроводу. Якщо лімітуюча ділянка знаходиться до пункту скидання, то збільшення величини скидання не впливає на продуктивність нафтопроводу до пункту скидання.

Ключові слова: періодичні скидання, магістральний нафтопровід, пропускну здатність, рівняння балансу напорів.

Аннотация. Исследовано влияние периодических сбросов части нефти на пропускную способность магистральных нефтепроводов. Выведено, что с увеличением величины сбросов возрастает производительность на участке нефтепровода до пункта сброса и может изменяться лимитирующий участок, который ограничивает пропускную способность

всего магистрального нефтепровода. Если лимитирующий участок находится до пункта сброса, то увеличение величины сброса не влияет на производительность нефтепровода до пункта сброса.

Ключевые слова: периодические сбросы, магистральный нефтепровод, пропускная способность, уравнение баланса напоров.

Summary. The impact of volume of periodic discharges of oil on oil pipelines flow capacity with predefined oil pumping stations location was studied. It has been found that with the increase in the volume of discharges the productivity of the oil pipeline segment increases to the point of discharging, and the limiting plot, that limits the flow capacity of the entire main oil pipeline, may change. If the limiting segment is to the point of discharging then the increase of volume of discharges does not affect the flow capacity of oil pipeline to the point of discharging.

Key words: periodic discharges, main oil pipeline, flow capacity, head balance equation.

Деякі магістральні нафтопроводи великої про- тяжності на своєму шляху можуть мати пункти періодичного скидання частини нафти в резервуари проміжних нафтоперекачувальних станцій з метою подальшого транспортування на нафтопереробні заводи, що знаходяться поблизу нафтопроводу, на наливні пункти в залізничний або водний транспорт. До таких систем в Україні відноситься система магістральних нафтопроводів «Дружба» на ділянці Мозир — Тухольський перевал із скиданням частини нафти на ЛВДС «Броди» для наливу нафти у залізничний транспорт, магістральний нафтопровід Кременчук — Снігурівка — Августівка за аверсного і реверсного перекачування нафти із скиданням частини нафти на НПС «Снігурівка» для подальшої її доставки на Херсонський нафтопереробний завод. Обсяг величини скидання впливає на продуктивність трубопроводу на початковій ділянці нафтопроводу і трубопроводу загалом, від нього залежить режим роботи нафтопроводу. Зміна витрати в трубопроводі викликає зміну напорів на виході нафтоперекачувальних станцій і підпорів на вході в проміжні перекачувальні станції та залишковий напір в кінці трубопроводу. Питання впливу періодичних скидань і підкачувань на режим роботи магістральних нафтопроводів розглядається в загальному випадку в роботах [1, с. 133–137; 2, с. 49–54]. Однак, у цих роботах втрати напору на тертя, що є основним чинником, який впливає на режим роботи нафтопроводу, виражаються формулою Л. С. Лейбензона, яка не охоплює турбулентний режим в зоні змішаного тертя, і без врахування місця розташування проміжних нафтоперекачувальних станцій. Доцільнішим є опис втрат напору на тертя більш загальною формулою Дарсі-Вейсбаха. Дослідження впливу періодичних скидань на режими роботи трубопроводів, що знаходяться в експлуатації, розглянуті недостатньо.

Особливістю експлуатації нафтопроводів, на яких здійснюються періодичні скидання частини нафти є те, що окремі ділянки такого нафтопроводу будуть працювати при різних гідравлічних режимах. Одним із основних показників експлуатації магістральних нафтопроводів є їх пропускна здатність, тобто максимальна кількість рідини, яка може перекачу-

ватись трубопроводом за певної схеми включення насосів на станціях і властивостей та температури нафти, що перекачується. Розрахунки з визначення пропускної здатності магістральних нафтопроводів базуються на рівняннях балансу напорів. Рівняння балансу напорів виражає те, що напір, який встановлюється на нафтоперекачувальних станціях після регуляторів тиску втрачається на подолання втрат напору на тертя та в місцевих опорах, подолання різниці геодезичних позначок кінця і початку перегону між станціями та забезпечення необхідного підпору на вході в проміжні станції, а для останнього перегону — для забезпечення деякого залишкового напору в кінці трубопроводу. Питання визначення пропускної здатності нафтопроводів без періодичних скидань розглядаються в роботах [3–4].

При експлуатації нафтопроводів з періодичними скиданнями частини нафти розглядаються рівняння балансу напорів до і після пункту скидання. Принцип визначення пропускної здатності полягає у знаходженні першої, за напрямом руху нафти, проміжної нафтоперекачувальної станції, на вході в яку напір стає меншим за мінімальну величину, за якої забезпечується безкавітаційна робота насосів.

Розроблено алгоритм та програмне забезпечення визначення пропускної здатності магістрального нафтопроводу з довільною кількістю нафтоперекачувальних станцій, на якому здійснюється періодичне скидання частини нафти перед входом в проміжну станцію. Проведено апробацію розробок для ділянки Мозир — Броди — Тухольський перевал магістрального нафтопроводу «Дружба» за різних комбінацій включення насосів на станціях.

Дослідження показали, що за сталої величини витрати скидання пропускна здатність нафтопроводу залежить від того, які насоси включаються в роботу. Доведено, що при збільшенні величини витрати скидання змінюється лімітуюча ділянка, яка обмежує пропускну здатність всього нафтопроводу. Виявлено, що не завжди перегін, перед яким здійснюється скидання частини нафти, є лімітуючим. Розрахунки показують, що якщо при певній величині скидання лімітуючою стає ділянка нафтопроводу до пункту скидання, то продуктивність на ділянці до пункту скидання залишається сталою. Це свідчить про те,

що величина скидання може обмежувати витрату нафти в трубопроводі.

Запропонований алгоритм розрахунків може бути використаний підприємствами, що займаються перекачуванням нафти, для прогнозування продук-

тивності магістральних нафтопроводів за тієї чи іншої величини скидання частини нафти. На основі розрахунків можуть бути виявлені енергоефективні режими перекачування нафти.

Література

1. Коршак А.А Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов / А.А. Коршак, А.М. Нечваль; под ред. А.А. Коршака. — СПб.: Недра, 2008. — 488 с.
2. Якимів Й.В. Проектування та експлуатація нафтопроводів / Й.В. Якимів, О.М. Бортняк. — Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. — 171 с.
3. Якимів Й.В. Мінімальні витрати електроенергії як критерій оптимізації режимів роботи магістральних нафтопроводів / Й.В. Якимів, В.М. Кацаба // Прикарпатський вісник НТШ. Число. — 2012. — № 1(17). — С. 271–277.
4. Бортняк О.М. Перспективи використання нафтотранспортних систем України в умовах диверсифікації джерел постачання вуглеводневих енергоносіїв / О.М. Бортняк, Й.В. Якимів // Міжнародний науковий журнал. — № 7. — 2016. — С. 64–67.

УДК 340.15(477)

ЮРИДИЧНІ НАУКИ

Матвєєв Віктор Володимирович

викладач

Державний вищий навчальний заклад

«Чернівецький індустріальний коледж»

Матвеев Виктор Владимирович

преподаватель

Государственное высшее учебное заведение

«Черновицкий индустриальный коледж»

Matvieiev Viktor

Teacher

State Higher Educational Institution

«Chernivtsi Industrial College»

СУСПІЛЬНИЙ УСТРІЙ ТА ПРАВО НА УКРАЇНСЬКИХ ЗЕМЛЯХ ЗА ПОЛЬСЬКО-ЛИТОВСЬКОЇ ДОБИ

ОБЩЕСТВЕННОЕ УСТРОЙСТВО И ПРАВО НА УКРАИНСКИХ ЗЕМЛЯХ ПОЛЬСЬКО-ЛИТОВСКОГО ПЕРИОДА

SOCIAL AGENDA AND LAW ON UKRAINIAN LANDS IN THE POLISH-LITHUVIAN DIVISION

Анотація. Проаналізовано особливості соціально-політичного лагу, системи законодавства та правосуддя на українських землях за Польсько-Литовської доби.

Ключові слова: Велике князівство Литовське, Польське Королівство, Річ Посполита, Україна, соціальна структура, право.

Аннотация. Проанализированы особенности социально-политического устройства, системы законодательства и правосудия на украинских землях Польско-Литовского периода.

Ключевые слова: Великое княжество Литовское, Польское Королевство, Речь Посполитая, социальная структура, право.

Summary. The peculiarities of the socio-political system, the system of legislation and justice on Ukrainian lands during the Polish-Lithuanian period are analyzed.

Key words: The Grand Duchy of Lithuania, the Polish Kingdom, Polish-Lithuanian Commonwealth, Ukraine, social structure, law.

Постановка проблеми. Соціально-політичний устрій та правова система Литви та Польщі мали безпосередній вплив на суспільні та правові процеси на українських землях, які входили до Великого князівства Литовського, Польського Королівства, а згодом до Речі Посполитої. Разом з тим, не можна відкидати впливу й українського чинника на процеси в литовській та польській державах, адже українські землі успадкували багаті самобутні традиції державності та права часів Київської Русі та Галицько-Волинської держави.

Такого роду поєднання трьох культур державотворення і правового регулювання суспільних

відносин призвело до створення особливого устрою суспільства та інструментів управління ним.

Метою є дослідження суспільно-політичного устрою та системи права (чинників впливу) українських земель Польсько-Литовської доби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Окремі аспекти питання історії права та суспільного устрою українських земель за часів Польсько-Литовської доби містяться в працях відомих представників суспільних наук — теоретиків та істориків права, істориків, політологів, зокрема А. Бланцуа, М. Василенка, М. Владимирського-Буданова, Д. Ващука, В. Гончаренка, І. Грекова, Р. Губе,

О. Кістяковського, С. Ковальової, І. Крип'якевича, В. Кульчицького, Й. Лелевеля, М. Любавського, Ф. Леонтовича, К. Ліванцева, П. Музиченка, В. Пашуто, А. Рогожина, П. Саса, Б. Тищика, І. Терлюка, М. Товстоліса, І. Усенка, С. Юшкова, М. Ясинського, Ф. Шабульдо, О. Ярмиша та ін.

Виклад основного матеріалу. Період перебування українських земель у складі Литви та Польщі характеризується значним соціальним розшаруванням. Соціальне та правове становище усіх верств населення на українських землях носило майновий характер — визначалося розмірами їхньої земельної власності.

У першій половині XVI ст. основні земельні ресурси України були зосереджені в руках незначної групи великих феодалів.

Маючи величезний економічний потенціал, великі землевласники оформилися у вищий феодальний стан, що дістав назву «магнати», і здобули для себе широкі політичні права та привілеї [1, с. 99].

Магнати-землевласники являли собою у Речі Посполитій сенаторський стан, до нього належали найвищі духовні та світські сановники: архієпископи, єпископи, воєводи, каштеляни [3, с. 156].

Другою найчисленнішою групою панівного класу на українських землях була шляхта — середні й дрібні землевласники.

У першій половині XVI ст. уряд Великого князівства Литовського підвищив роль шляхти. Першим кроком у цьому напрямі було відокремлення шляхти від нижчих соціальних прошарків — заможних селян та міщан.

Унаслідок відокремлення шляхти від інших верств відбувалися зміни в правовому становищі шляхти як важливого прошарку панівного класу. Шляхта остаточно перетворюється в лицарський стан. Шляхетство передається у спадщину [3, с. 320–322].

Права і привілеї шляхти безперервно розширювалися. У 50–60-х роках XVI ст. під тиском шляхти сейм видав низку постанов, якими зрівняв шляхту у правах з магнатами.

Після Люблінської унії 1569 р. були розширені права і привілеї української шляхти. З цією метою король на Люблінському сеймі видав низку спеціальних привілеїв для шляхти Волині, Київщини та Поділля. Зокрема, в 1569 р. київська шляхта дістала право на внесення змін до Литовських статутів. На українську шляхту і православне духовенство поширювалися всі станові права і привілеї польської шляхти, зрівнювалися умови їх осілості [3, с. 170].

Окрему суспільну верству становило духовництво. Духовний сан вважався спадковим. Вищі церковні посади контролювала державна влада і надавала їх відданим людям.

Основну масу населення українських земель становило селянство. За правовим становищем селянство поділялося на дві категорії: ті, хто мешкав на

королівських землях, і тих, хто мешкав на землях магнатів чи шляхти або на церковних і монастирських землях.

За ступенем залежності від феодалів селянство поділялося на три групи: вільні селяни, які мали право безумовного виходу від феодала після виконання своїх зобов'язань; найчисленніша група залежних селян, які ще мали право виходу, але за певних умов: у визначений час, після виплати феодалу встановленого викупу або надання «замісника»; покріпачені селяни, які вже позбулися права виходу від феодала.

Розвиток ремесла і торгівлі наприкінці XV — у першій половині XVI ст. сприяло поглибленню майнового розшарування у середовищі міського населення України.

За своїм соціальним станом вони поділялися на три категорії. На вищому щаблі перебували чисельно невеликі, але найзаможніші купецько-лихварські і ремісничі верхівки, заможні магістратські урядники. Вони утворили тонкий прошарок міського патриціату.

До другої категорії міського населення входили повноправні міщани: особи, які займалися різними промислами, майстри — хазяї майстерень і бюргерство.

Третю, найчисленнішу категорію міщан становили міські низи — плебс: дрібні торговці, незаможні ремісники і ті, що розорилися, підмайстри, учні, слуги, наймити, декласовані елементи, позацехові ремісники [4, с. 130–132].

Правове становище міського населення залежало від категорії міста, майнового стану і роду занять міщанина.

Міщани міст, що користувалися самоврядуванням, хоча і були юридично незалежними, однак виконували як загальнодержавні повинності, так і встановлені міськими властями: сплата грошових податків, утримання міської адміністрації і варті королівських військ [8, с. 70].

Магдебурзьке право на українських землях іноді перепліталось з нормами звичаєвого права.

Нові явища у суспільно-політичному житті українських земель, зародження і розвиток фільваркової системи землеробства все більше посилювали феодально-кріпосницький гніт українського селянства, що доповнювався обмеженнями національних і релігійних прав українського народу. Це призводить до появи нової верстви — козацтва.

Козацтво ніколи не було однорідним соціальним прошарком. Проте, козацька громада значною мірою зберігала риси селянського демократизму.

Прийняті на державну службу козаки заносилися до реєстру звідки й отримали назву «реєстрових козаків».

Реєстрові козаки мали низку важливих привілеїв. Вступаючи до реєстру, вони виходили з-під юрисдикції феодалів, звільнялися від влади старост

і воєвод, якщо мешкали на королівських землях, а також міських магістратів, і підпадали під виключну юрисдикцію реєстрового війська. Реєстрові козаки звільнялися від податків, мали право власності на землю, діставали права вільно займатися різними промислами і торгівлею. За службу вони отримували, хоч і нерегулярно, грошове жалування з державної скарбниці. Час від часу реєстровим козакам видавалися сукно, порох, свинець [4, с. 64].

Верхівку реєстру становили козацька старшина і заможне козацтво. Важливе місце у реєстрі посідала козацька «середина», тобто козаки, що перебували між реєстровою верхівкою і «черню».

В умовах своєрідного політичного становища українських земель, що опинилися у складі кількох сусідніх держав, в Україні утворилася досить строката система правових джерел. Її первісною базою стало розвинуте право Київської Русі.

На українських землях правова система сформувалася на основі синтезу місцевого звичаєвого права і нормативних актів у вигляді судебників, статутів, сеймових постанов, привілеїв та інших нормативно-правових актів Польського королівства і Великого князівства Литовського. Роль звичаєвого права в регулюванні суспільних відносин була досить значною. Тривалий час воно діяло поряд із нормами писаного права. Особливо помітно це було у Польському королівстві, де звичаєве право широко використовувалося навіть в умовах шляхетської Речі Посполитої [6, с. 11].

Польське право не було з'єднане однією системою. Спроби кодифікації робилися неодноразово, однак вона так і не була здійснена.

Власну правову систему було створено у Великому князівстві Литовському.

Союз із Польщею сприяв поступовому зближенню литовського права з польським, однак своєрідність литовського права зберігалася. Видання Литовських статутів обмежувало сферу застосування норм звичаєвого права.

Магдебурзького права окремі міста України набули ще за Галицько-Волинського королівства. Однак саме за перебування українських земель у складі Литви та Польщі магдебурзьке право було надано близько 60 містам.

До джерел права в Україні треба віднести і канонічне (церковне) право. Правовими джерелами православної церкви на українських землях були кормчі книги — «Номоканон» і церковні устави князів Володимира і Ярослава.

Специфічне джерело права являли собою і гетьманські військові артикули. Вони фактично були першими збірниками військово-судового і військово-кримінального права. Велике значення в українських землях мало звичаєве козацьке право.

У польському і в литовському праві поняття власності з'явилося досить рано. Шляхетська земельна власність усіх видів вважалася недоторканою.

Право вимагало, щоб кожен землевласник особисто відбував військову службу. Однак передбачалася можливість неприбуття на службу у зв'язку з хворобою. Шляхтич, який відмовлявся відбувати військову службу, втрачав право на володіння землею [2, с. 34].

Досить повну і детальну правову регламентацію дістали питання, пов'язані із спадкуванням. У результаті цього спадкове право виділилося у самостійний правовий інститут.

В умовах феодального суспільства зобов'язальні відносини не дістали значного поширення, хоча в польському і литовському праві існували різні види договорів. Закон визначав форму і порядок укладення угод, установлював строки позовної давності, умови припинення зобов'язань.

Гарантія виконання зобов'язання забезпечувалася різними засобами. Договір скріпляли присягою або використовувалася застава. Як застава могли передаватися землі, одержані на умовах служби, або посади [4, с. 14].

Велику увагу польсько-литовське законодавство приділяло визначенню злочинів і покарань. Так, польські Віслицький та Петрковський статuti Казимира III Великого 1347 р. присвячували злочинам майже дві третини своїх статей. Визначне місце посідали вони і в Судебнику 1468 р. (виданому Андрієм Казимиром Ягайловичем), а також у всіх трьох статутах Великого князівства Литовського (1529 р., 1566 р., 1588 р.).

Поняття злочину у цей період змінювалося. Починаючи з XIV ст. законодавство передбачало досить широкий перелік злочинів, які розподілялися залежно від об'єкта злочину на кілька видів. Особливу групу становили злочини державного характеру.

Найтяжчим покараннями була смертна кара, яка передбачалася за державні злочини, вбивство, розбій та ін. Право розрізняло просту смертну кару і кваліфіковану, тобто особливо нестерпну. Тілесні покарання були болісними і калічицькими. Застосовувалися вони переважно до непривілейованих станів. Як покарання практикувалося також позбавлення волі, виставлення біля ганебного стовпа [5, с. 134–136].

У польсько-литовському праві склалася досить складна система покарань, характерною рисою якої була їх невизначеність. Часто право визначало вид покарання, а не його розмір.

За межами польсько-литовського законодавства опинилася система злочинів і покарань запорізького козацтва.

Реформи 60-х рр. XVI ст. зумовили зростання політичної ролі шляхти і сприяли встановленню режиму «шляхетської демократії».

Дрібні феодали, які не змогли довести свого шляхетського походження, становили найвищий прошарок сільського населення, підлеглого королівським намісникам.

Необхідно зазначити, що у Великому князівстві Литовському право було досить розвиненим. Головним джерелом права тривалий час була «Руська Правда». Крім того, існувало великокнязівське законодавство (привілеї), міжнародні договори, постанови сеймів, так звана Литовська Метрика — сотні книг великокнязівської канцелярії, а також магдебурзьке право.

1468 р. було створено власну збірку законодавства — Судебник Казимира IV, який мав 25 артикулів. Його джерелами була «Руська Правда», привілеї, звичаєве право.

Серед пам'яток права Литовсько-Руської держави особливе значення мали так звані Статути. Слід зазначити, що в Статуті юридично закріплювалися основи суспільного та державного ладу, правове становище населення, порядок утворення, склад та повноваження деяких органів державного управління.

Не слід забувати, що появу тих чи інших норм права зумовлювали загальні економічні процеси. Розвиток внутрішнього та зовнішнього ринків спонукав шляхту та магнатів до перетворення своїх маєтків на фільварки — господарства, засновані на постійній щотижневій панщині [7, с. 89].

Розглядаючи вплив суду Великого князівства Литовського, слід зазначити, що до кінця XIV ст. суди і процесуальне право розвивалися подібно до суду і процесу Київської Русі.

Більший вплив на формування правової системи мали землі, що увійшли до складу Литовського князівства. Вони активно впливали на правове і культурне життя Великого князівства Литовського, що й сприяло його еволюції в Литовсько-Руську державу.

На українських землях, що перебували під владою Польщі, переважно було поширене польське право. Надалі подібна ситуація прослідковується й

на українських землях, що входили до складу Литви, а після утворення Речі Посполитої опинилися під владою Корони.

Історично на українських землях діяла система права, яка в загальних рисах сформувалася ще в ранній період і зафіксована в нормах Руської Правди. Водночас унаслідок змін у суспільно-економічних відносинах переглядаються деякі правові норми, з'являються нові редакції Руської Правди. Однак це було не нове законодавство, а лише часткова кодифікація чинного.

У період феодальної роздробленості регулятивна роль права посилилася. Для правової системи цього періоду характерне посилення місцевих особливостей — партикуляризм права.

Висновки. Історико-правові дослідження є важливою сферою наукового пізнання, що дають змогу прослідкувати закономірності та визначити специфіку розвитку суспільства.

Найчастіше увага вчених сконцентрована на питаннях держави і права на різних етапах розвитку. Такого роду дослідження дають змогу об'єктивно і неупереджено вивчити процес виникнення й утвердження окремих державно-правових та самоврядних інститутів.

З XIV ст. почався новий період в історії держави та права Русі. Перетворення в її суспільно-політичному ладі були зумовлені формуванням розвинутого феодалізму і виникненням характерної для нього феодальної роздробленості.

Це посилювало прагнення місцевих феодалів зміцнити державний механізм та вдосконалити правові засоби впливу на суспільні процеси.

Правові традиції Київської Русі справили значний вплив на розвиток правової системи Великого князівства Литовського. Разом з тим польське право було поширене на українські землі.

Література

1. Заруба В. М. Історія держави і права України: навч. посіб. / В. М. Заруба. — К.: Істина, 2006. — 416 с.
2. Захарченко П. П. Історія держави і права України: підручник / П. П. Захарченко. — К.: Атіка, 2005. — 368 с.
3. Іванов В. М. Історія держави і права України: підручник / В. М. Іванов. — К.: МАУП, 2007. — 552 с.
4. Історія держави і права України: курс лекцій / [О. О. Шевченко, В. О. Самохвалов, М. О. Шевченко, В. П. Капелюшний]; ред. В. Г. Гончаренко. — К.: Вентурі, 1996. — 288 с. 10.
5. Історія держави і права України: підручник / [А. С. Чайковський, В. І. Батрименко, Л. О. Зайцев та ін.]; ред. А. С. Чайковський. — К.: Юрінком Інтер, 2003. — 511 с.
6. Капелюшний В. П. Історія держави і права України: навч. посіб. / В. П. Капелюшний, С. В. Кудін. — К.: Олан, 2001. — 224 с.
7. Швидько Г. К. Історія держави і права України (X — початок XIX століття): навч. посіб. / Г. К. Швидько. — Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетров. ун-ту, 1998. — 176 с.
8. Шкварець В. П. Історія держави і права України / В. П. Шкварець, М. М. Шитюк. — Миколаїв, 1999. — 236 с.

УДК 343.14

Рибікова Ганна Володимирівна

*кандидат юридичних наук,
доцент кафедри кримінального права і процесу
Національний авіаційний університет*

Рыбикова Анна Владимировна

*кандидат юридических наук,
доцент кафедры криминального права и процесса
Национальный авиационный университет*

Rybikova Ganna

*PhD of Law, Associate Professor of
Department of Criminal Law and Process
National Aviation University
ORCID: 0000-0003-4562-4362*

Данченко Тетяна Сергіївна

*студентка
Національного авіаційного університету*

Данченко Татьяна Сергеевна

*студентка
Национального авиационного университета*

Danchenko Tanya

*Student of the
National Aviation University*

МЕТА ДОКАЗУВАННЯ В КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

ЦЕЛЬ ДОКАЗЫВАНИЯ В УГОЛОВНОМ ПРОЦЕССЕ

THE PURPOSE OF PROOF IN THE CRIMINAL PROCEEDINGS

Анотація. В статті досліджуються наукові підходи до розуміння мети доказування в умовах гії нової парадигми кримінального процесу, запровадженій прийняттям Кримінального процесуального кодексу України у 2012 році. Особу увагу приділено поняттю «доказування». Проблема розуміння істини як мети доказування має не лише теоретичний, але й практичний характер. Із застосуванням історичного методу встановлено дорадянський, радянський та сучасний періоди визначення поняття «істина» для цілей кримінального процесу, від чого залежить доказова процесуальна діяльність на всіх стадіях провадження. Встановлено, що довгий час в науці панувала безальтернативна теорія об'єктивної істини, яка теоретично базувалася на гносеології діалектичного матеріалізму. Дискусію щодо розуміння мети доказування розпочато у зв'язку із тим, що теорія об'єктивної істини не здатна в повній мірі забезпечити мету та завдання кримінального процесу, реальну реалізацію принципу змагальності, ефективну дію такої новели кримінального процесу як інститут угод тощо. В сучасній науці кримінального процесу запропоновано декілька теорій розуміння істини в процесі доказування, які як охоплюють ті вчення, що існували на попередніх історичних періодах, так і є новими для української юридичної науки. Якщо проаналізувати різні інститути кримінального процесу, то можна дійти висновку, що фактично відбувається «поєднання» трьох теорій: теорії об'єктивної істини, формальної та конвенційної теорій. Після аналізу вказаних теорій запропоновано власне бачення поняття мети доказування в кримінальному процесуальному праві України як встановлення фактичних обставин кримінального провадження в умовах змагальності в обсязі, розумно достатньому для прийняття законного, обґрунтованого, справедливого процесуального рішення на основі верховенства права.

Ключові слова: мета доказування, істина, теорія об'єктивної істини, формальна теорія, конвенційна теорія.

Аннотация. В статье исследуются научные подходы к пониманию цели доказывания в условиях действия новой парадигмы уголовного процесса, введенной принятием Уголовного процессуального кодекса Украины в 2012 году. Особое внимание уделено понятию «доказывание». Проблема понимания истины как цели доказывания имеет не только теоретический,

но и практический характер. С применением исторического метода установлено досоветский, советский и современный периоды определение понятия «истина» для целей уголовного процесса, от чего зависит доказательная процессуальная деятельность на всех стадиях производства. Установлено, что долгое время в науке господствовала безальтернативная теория объективной истины, которая теоретически базировалась на гносеологии диалектического материализма. Дискуссия относительно понимания цели доказывания начата в связи с тем, что теория объективной истины не способна в полной мере обеспечить цели и задачи уголовного процесса, реальную реализацию принципа состязательности, эффективное действие такой новеллы уголовного процесса как институт соглашений и тому подобное. В современной науке уголовного процесса предложено несколько теорий понимания истины в процессе доказывания, которые как охватывают те учения, которые существовали на предыдущих исторических периодах, так и являются новыми для украинской юридической науки. Если проанализировать различные институты уголовного процесса, то можно сделать вывод, что фактически происходит «сочетание» трех теорий: теории объективной истины, формальной и конвенциональной теорий. После анализа указанных теории предложено собственное видение понятия цели доказывания в уголовном процессуальном праве Украины как установление фактических обстоятельств уголовного производства в условиях состязательности в объеме, разумно достаточном для принятия законного, обоснованного, справедливого процессуального решения на основе верховенства права.

Ключевые слова: цель доказывания, истина, теория объективной истины, формальная теория, конвенционная теория.

Summary. The article is about scientific approaches to understanding the purpose of proof in the context of a new paradigm of the criminal proceedings introduced by the adoption of the Criminal Procedural Code of Ukraine in 2012. Particular attention is paid to the concept of «proof». The problem of understanding the truth as a purpose of proof is not only theoretical, but also practical. Using the historical method, the pre-Soviet, Soviet, and modern periods of the definition of the concept of «truth» for the purposes of the criminal proceedings were established, from which the probative procedural activity depends on all stages of the proceedings. It has been established that for a long time in science dominated the non-alternative theory of objective truth, which was theoretically based on the epistemology of dialectical materialism. The discussion on the understanding of the purpose of proof was initiated in connection with the fact that the theory of objective truth can not fully meet the purpose and objectives of the criminal process, the real implementation of the principle of adversary, the effective operation of such a story of the criminal proceedings as the institute of treaties, etc. In modern science of the criminal proceedings, several theories of understanding the truth in the process of proof are proposed, which cover the teachings that existed in previous historical periods, and are new to the Ukrainian legal science. If we analyze different institutes of the criminal proceedings, we can conclude that in fact there is a «combination» of three theories: the theory of objective truth, formal and conventional theories. After analyzing these theories, it is proposed that the concept of the purpose of proof in the criminal proceedings law of Ukraine be established as the establishment of the actual circumstances of the criminal proceedings in an adversarial manner to the extent reasonably sufficient for a legitimate, well-founded, fair, procedural decision based on the rule of law.

Key words: the purpose of proof, the truth, the theory of objective truth, the formal theory, the conventional theory.

Постановка проблеми. Процес доказування є складним та багатограним видом правозастосовної діяльності, який потребує належного наукового забезпечення. Доказування та докази є одними з найважливіших засобів забезпечення кримінального провадження, захисту прав та інтересів осіб, а також сторін, які беруть участь в судочинстві. Саме тому питання доказів та доказування були й залишаються, на думку багатьох вчених, важливою складовою кримінального процесу, а розуміння мети доказування впливає на всю процесуальну діяльність та визначає її зміст.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливе значення для розробки зазначеної теми роботи мають праці Ю. П. Аленіна, Р. С. Белкіна, В. Г. Гончаренка, Ю. М. Грошевого, А. В. Іщенко, В. О. Коновалової, В. К. Лисиченка, М. М. Михеєнка, В. Т. Нора, В. А. Образцова, М. В. Салтєвського, В. Ю. Шепітька, М. Є. Шумила, О. О. Эйсмана та інших.

Формулювання цілей статті. Метою статті є на підставі аналізу наукових підходів дати авторське визначення мети доказування у кримінальному провадженні, яке відповідає вимогам практики.

Виклад основного матеріалу. Доказування є фундаментальною науковою і правовою категорією кримінального процесу, яка визначає його основний зміст, функціонування усіх його інститутів та впливає на організацію і діяльність правоохоронних, правозахисних і судових органів, які здійснюють кримінальне провадження, а також на організацію і діяльність усіх інституцій, які забезпечують здійснення цього провадження [1, с. 63].

Впродовж існування кримінального процесу в кожній країні світу, незалежно від приналежності її до тієї чи іншої правової системи, доказування викликало та продовжує викликати найбільше труднощів у правозастосовній діяльності практикуючих юристів. В різні часи в процесі доказування припускались судово-слідчих помилок, приймались необґрунтовані та несправедливі кримінальні процесуальні рішення, а іноді сам процес виступав одним із головних процесуальних інструментів державних репресивних органів, діяльність яких мала трагічні наслідки для мільйонів безвинних жертв.

Водночас кримінальне процесуальне доказування може бути й головною кримінальною процесуальною

гарантією та ефективним процесуальним засобом прийняття обґрунтованих, вмотивованих і справедливих кримінальних процесуальних рішень для досягнення мети й вирішення завдань кримінального провадження, що підтверджується практикою правоохоронних, судових органів та правозахисних інституцій цивілізованих, правових, демократичних країн світу [1, с. 64].

Л. М. Лобойко розглядає кримінально-процесуальне доказування як здійснювану в правових і логічних формах частину кримінально-процесуальної діяльності сторін і суду, що полягає у висуванні можливих версій щодо системи юридично-значущих обставин кримінального провадження, у збиранні, перевірці та оцінці доказів за цими версіями, а також в обґрунтуванні висновку про доведеність вини особи та його подальшому обстоюванні у судових стадіях процесу [2].

Доказування є стрижнем кримінально-процесуальної діяльності, воно має в ній найбільшу «питому вагу». Не можна не погодитись з П. А. Лупінською у тому, що доказування становить «серцевину кримінально-процесуальної діяльності». Діяльність із доказування вини особи здійснюється на виконання обов'язку, який дістав назву «тягар доказування» [2].

Інтерес до вирішення питання: «Що є метою кримінального процесуального доказування?» існує здавна і не згасає досі. Майже всі дослідники, шукаючи на нього відповідь, звертаються до аналізу поняття «істини». І це цілком зрозуміло, оскільки кримінальна процесуальна діяльність за своєю суттю є гносеологічною діяльністю, а метою пізнавальної діяльності є саме встановлення істини, під якою розуміють достовірне знання, що правильно відображає реальну дійсність у свідомості людей [3, с. 50].

Категорія істини (а саме вона завжди використовувалася для позначення мети доказування) є однією із найбільш суперечливих тем теорії доказового права. В класичному розумінні найчастіше вона розглядається як правильне відображення дійсності, і цей підхід фактично застосований у КПК України 2012 року [8].

У науці кримінального процесу радянського періоду було зроблено майже безальтернативний висновок про те, що метою кримінальної процесуальної діяльності є встановлення істини.

Важливо відзначити що в дорадянському періоді розвитку кримінального процесу багато вчених відзначали, що змагальна форма кримінального процесу багато в чому є несумісною з вимогами досягнення об'єктивної істини. Немало вчених, зокрема Л. Е. Владіміров, зазначали, що повної достовірності знань по справі суд встановити не може, а може лише досягти більш-менш високого ступеня імовірності [4, с. 99].

У радянський час визнавалася лише теорія об'єктивної істини, яка теоретично базувалася на гнос-

еології діалектичного матеріалізму. Це дозволило робити висновки про те, що слідчий і суд в кожній окремій справі здатні встановити обставини скоєного злочину в точній відповідності до реальності [5, с. 79].

На початку 90-х років XX ст. в науковій літературі висловлювалися різні підходи щодо питання істини в кримінальному процесі. Деякі науковці підтримували погляди попередників щодо збереження теорії об'єктивної істини, проте деякі висловлювали думки щодо можливої відмови від категорії «істина» взагалі.

Н. Подольний висловив думку про те, що відмова від істини як універсальної цінності обумовлена тим, що прагнення до істини в кримінальному процесі не завжди забезпечує її досягнення й досить часто оберталася злом як для окремих людей, так і для суспільства в цілому. Варто навіть згадати про те, що сама вимога пошуку істини часто схилила представників правоохоронних органів та правосуддя до аморальних дій — примушування невинуватих людей до самообмови, фізичного та психічного насильства тощо [6, с. 49].

Варто зазначити, що теорія об'єктивної істини й сьогодні займає панівне становище в науці кримінального процесу. Прихильники даної теорії вважають, що об'єктивна істина — це такий зміст знань, який вірно відображає об'єктивну дійсність і не залежить від суб'єкта пізнання, а встановити об'єктивну істину в кримінальному процесі означає пізнати всі обставини, які можуть бути встановлені в кримінальному провадженні, у відповідності з тим, як вони мали місце в дійсності [5, с. 80].

Окремі вчені вважають, що дана теорія не зовсім відповідає певним положенням кримінального процесуального законодавства. Так, як відзначає П. А. Лупінська, очевидно, що принцип презумпції невинуватості та правила, які випливають з нього, можуть бути перпоною на шляху встановлення обставин справи [7, с. 98]. Суттєвою перешкодою може стати й правило про недопустимість доказів.

Проте незважаючи на вказані вище протиріччя, не можна заперечувати досягнення даної теорії, положення якої десятиріччями досліджувалися науковцями і є, можна сказати, перевірені часом. В той же час, на нашу думку, внаслідок еволюції кримінального судочинства, не можна вважати, що дана теорія є монополюю в кримінальному процесуальному доказуванні, адже змагальна форма кримінального судочинства в багатьох аспектах є несумісною з вимогами досягнення об'єктивної істини [5, с. 80].

Ще однією теорією, яка заслуговує на увагу в контексті нашого дослідження, є формальна або процесуальна теорія істини. Вона передбачає, що істинними є не ті знання, які відповідають об'єктивній дійсності, а знання, які відповідають певним правилам та положенням. відповідно до цієї теорії

істинність цих знань не викликає сумнівів, тобто презюмується [5, с. 81].

Формальна теорія має велике значення, оскільки, наприклад, при вирішенні питання про допустимість доказів, де важливого значення набувають саме питання форми, а не встановлення їх відповідності дійсності.

Прихильники конвенційної теорії вважають істинним те положення, яке було визнано таким за погодженням сторін і знайшло своє відображення в кінцевому рішенні, яким закінчується кримінальне провадження. Тобто судження вважається істинним не тому, що воно відповідає дійсності, а тому, що сторони домовилися вважати його істинним. Яскравим прикладом реалізації даної теорії у кримінальному процесі є кримінальне провадження на підставі угод, а також звільнення від кримінальної відповідальності у зв'язку примирення обвинуваченого з потерпілим. Хоча в цих випадках фактично не відбувається досягнення об'єктивної істини, правові наслідки таких рішень не викликають сумнівів, оскільки в їх основі лежить добровільно укладена домовленість двох сторін, яка є прийнятною для обох [5, с. 81].

Розглянувши дані теорії, можна дійти висновку, що всі три вказані вище теорії мають право на існування в сучасних умовах кримінального процесу. В той же час, варто зауважити, що жодна з них не може самостійно охопити всю кримінально процесуальну діяльність. Саме тому, на нашу думку, доцільно розглядати ці теорії в комплексі, оскільки кожна з них в тій чи іншій мірі задіяна в кримінальному провадженні. Саме за поєднання властивостей реальності, процесуальності та конвенційності можна «утворити» нове розуміння істини, яке зможе більш повно та всебічно відображати саме мету доказування.

Можна погодитися з думкою В. В. Вапнярчука, який пропонує визначити істину як сформоване під час кримінального провадження у передбаченому законом порядку достовірне знання про обставини, які підлягають доказуванню, що відображає вказані обставини в свідомості людей у точній відповідності з дійсністю та/або знання, яке вказано таким за погодженням (конвенцією) сторін [5].

У кримінальному судочинстві рішення зазвичай приймається на підставі не абсолютно повного знання, а лише такого його обсягу, який формує внутрішнє переконання, що має наслідком недо-

цільність подальшого дослідження обставин справи. В теорії кримінального процесу країн, де найбільш поширена змагальна побудова процесу (США, Велика Британія), така особливість міститься у формулі доказаності поза розумними сумнівами. Тому, коли йдеться про доведеність вини особи у вчиненні злочину, категорично говорити про істинність (вичерпне і повне встановлення всіх обставин справи) немає підстав. Природа достовірності людського пізнання, в тому числі і в кримінальному процесі, не математична, а суб'єктивна. Це означає, що не можна говорити про точну відповідність таких даних об'єктивній реальності [8].

Використання в кримінальному процесі формальних правил (правила допустимості, презумпції, преюдиції, спрощений порядок судового розгляду, угоди про визнання винуватості тощо) пов'язане з відсутністю в деяких випадках безпосереднього пізнання, що підкреслює формальний характер результату доказування. Показово, що саме судові рішення приймається за істину (*res judicata pro veritate habetur*). Не варто забувати і про юридичний характер правової оцінки, без обґрунтування якої мети доказування досягти неможливо. Найкраще про це висловився А. В. Аверін: «Виявлення трупа людини не свідчить про те, що в юридичному житті мало місце вбивство. Вбивство як кримінальне правопорушення (злочин) з'явиться в юридичному житті тільки тоді, коли версія про вбивство доведе своє право на існування. До цього моменту в юридичному житті нема вбивства, а є лише версія про вбивство». З огляду на це необхідно ще раз наголосити, що результатом пізнання в кримінальному процесі є не фактичний висновок про наявність чи відсутність обставин, як це має місце в буденному житті, а висновок суто юридичний. Відповідно, в кримінальному процесі завжди, насамперед, йдеться про юридичну наявність чи відсутність обставин [8, с. 50].

Висновки з даного дослідження. Отже, в сучасних умовах фактично відбувається «поєднання» трьох теорій: теорії об'єктивної істини, формальної та конвенційної теорій. Відповідно мету доказування в кримінальному процесуальному праві України можна визначити як встановлення фактичних обставин кримінального провадження в умовах змагальності в обсязі, розумно достатньому для прийняття законного, обґрунтованого, справедливого процесуального рішення на основі верховенства права.

Література

1. Погорєцький М. А. Нова концепція кримінального процесуального доказування. Вісник кримінального судочинства. — 2015. — № 3. — С. 63–79.
2. Лобойко Л. М. Кримінально-процесуальне право: навч. посіб. Київ: Істина, 2014. — 432 с.
3. Словник української мови: у 11 т. — К.: Наук. думка, 1973. — Т. 4 (І–М). — 840 с.
4. Владимиров Л. Е. Суд присяжных. Условия действия института присяжных и метод разработки доказательств. Харьков. — 1873. — 267 с.

5. Вапнярчук В. В. Мета кримінального процесуального доказування. Науковий вісник Херсонського державного університету. — 2015. — Вип. 1. — т. 4. — С. 78–82.
6. Подольный Н. Фантомы уголовного судопроизводства. Рос. юстиция. — 2004. — № 4. — С. 49–50.
7. Лупинская П. А. Решение в уголовном судопроизводстве: теория, законодательство и практика. Москва: Юристъ, 2006. — 174 с.
8. Актуальні питання кримінального процесу України: навч. посіб. / Є. М. Блажівський та ін. Київ, 2013. — 304 с.

References

1. Poghoreckij M. A. Nova koncepcija kryminalnogho procesualnogho dokazuvannja. Visnyk kryminalnogho sudochynstva. — 2015. — #3. — S. 63–79.
2. Lobjko L. M. Kryminalno-procesualjne pravo: navch. posib. Kyjiv: Istyna, 2014. — 432 s.
3. Slovyk ukrajinskoji movy: u 11 t. — K.: Nauk. dumka, 1973. — T. 4 (I–M). — 840 s.
4. Vladymyrov L. E. Sud prysjzhnykh. Uslovyja dejstvyja ynstytuta prysjzhnykh y metod razrabotky dokazatel-jstv. Khar'kov. — 1873. — 267 s.
5. Vapnjarchuk V. V. Meta kryminalnogho procesualnogho dokazuvannja. Naukovyj visnyk Khersonskogho derzhavnogho universytetu. — 2015. Vyp. 1. — t. 4. — S. 78–82.
6. Podolnyj N. Fantomy ugholovnogho sudoproizvodstva. Ros. justycija. — 2004. — # 4. — S. 49–50.
7. Lupynskaja P. A. Reshenye v ugholovnom sudoproizvodstve: teoryja, zakonodateljstvo y praktyka. Moskva: Jurystъ, 2006. — 174 s.
8. Aktualni pytannja kryminalnogho procesu Ukrajiny: navch. posib. / Je. M. Blazhivskij ta in. Kyjiv, 2013. — 304 s.

УДК 316.75:340.12

Теліженко Людмила Вікторівна

*доктор філософських наук, доцент,
доцент кафедри конституційного права, теорії та історії держави і права
Сумський державний університет*

Телиженко Людмила Викторовна

*доктор философских наук, доцент,
доцент кафедры конституционного права, теории и истории государства и права,
Сумский государственный университет*

Telizhenko Liudmyla

*Doctor of Philosophy, Docent,
Associate Professor of the Department of Constitutional Law,
Theory and History of State and Law,
Sumy State University*

Сердюк Діана Миколаївна

*студентка
Навчально-наукового інституту права
Сумського державного університету*

Сердюк Диана Николаевна

*студентка
Учебно-научного института права
Сумского государственного университета*

Serdiuk Diana

*Student of the
Educational-scientific Institute of Law of
Sumy State University*

СПЕЦИФІКА УКРАЇНСЬКОЇ ФІЛОСОФСЬКО-ПРАВОВОЇ ДУМКИ СПЕЦИФИКА УКРАИНСКОЙ ФИЛОСОФСКО-ПРАВОВОЙ МЫСЛИ SPECIFICITY OF UKRAINIAN PHILOSOPHY AND LEGAL OPINION

Анотація. Стаття розкриває сутність, становлення та розвиток філософсько-правової думки в Україні. Аналізуються різні погляди на право українських філософів, їх вклад у філософію права у цілому. Відмічається специфіка української філософсько-правової думки.

Ключові слова: філософія права, українські філософи, людина, цінність, свобода.

Аннотация. Статья раскрывает суть, становление и развитие философско-правовой мысли в Украине. Анализируются различные взгляды на право украинских философов, их вклад в философию права в целом. Отмечается специфика украинской философско-правовой мысли.

Ключевые слова: философия права, украинские философы, человек, ценность, свобода.

Summary. The article reveals the essence, formation and development of philosophical and legal thought in Ukraine. Different views on the law of Ukrainian philosophers and their contribution to the philosophy of law in general are analyzed. The specifics of Ukrainian philosophical and legal thought are noted.

Key words: philosophy of law, Ukrainian philosophers, person, value, freedom.

Постановка проблеми. Українська філософсько-правова думка відрізняється від поглядів інших вчених світу, у тому числі і Західної Європи. Вона сповнена національними особливостями, ключовими серед яких є пріоритет цінності людини над цінностями держави, прагнення визнання природного права як основи для діючого права. Особливий внесок у їх розвиток внесли такі просвітителі філософсько-правової думки України, як Г. С. Сковорода, П. Д. Юркевич, М. П. Драгоманов, І. Я. Франко, М. С. Грушевський, Б. О. Кістяковський, І. М. Луцький.

Виклад основного матеріалу. У чому ж конкретно полягає специфіка філософсько-правової думки в роботах вітчизняних вчених і філософів? Зупинимося на поглядах деяких з них.

Так, Г. С. Сковорода був прихильником кардіоцентризму в українській філософській думці, і це визначило всі правові погляди вченого, в тому числі й релігійно-онтологічне обґрунтування природного права. Основна його ідея полягала у тому, що серце, думка і дух є людською сутністю, яка найбільш повно відображається у природному праві. Саме через це ідеальне суспільство, вважав Г. Сковорода, досягається через духовні цінності людини, через її мораль, а також самовиховання. Мислитель зазначав: «Главная цель жизни человеческой, глава дель человеческих есть дух его, мысли, сердце» [4, с. 465].

Деякі праці філософа окреслюють три головні аспекти, які тлумачать природу людини. У першому аспекті (пантеїстичному) природність людини розглядається як поєднання її з первинною природою, а саме натурою. Другий аспект (соціально-психологічний) наголошує на тому, що природа людини виходить із спрямування життєвої діяльності за її природними нахилами. У третьому аспекті природність людини виходить із цілеспрямованості особистості на гармонізацію відносин «людина-природа» та «людина-людина» (суспільство).

Григорій Сковорода водночас був прихильником рівності між людьми. За Сковородою, право на свободу має кожна людина незалежно від соціального становища, адже це є найвище її досягнення. У ідеальному суспільстві усі є рівними між собою, і досягається це шляхом виховання як самовиховання [1].

Ключові принципи правового світогляду вченого знаходять своє обґрунтування в його концепції «спорідненої праці». «Спорідненість» розглядається філософом як закон божий, що у той самий час є і законом для усієї природи та людського суспільства. Якщо закон діє, то у світі встановлюється мир, а в індивідуальному житті щастя.

Цікаво, що пізнання «спорідненості», як пізнання внутрішньої людини здійснюється, на думку вченого, через розуміння символічної мови Біблії. Кожна людина повинна розгледіти світ цінностей і змістів, що містяться в Біблії, а це має зробити її життя осмисленим та вільним.

З концепції «спорідненості» витікала і сквородинівська критика формальної рівності людей, якій він протиставляв внутрішню «нерівну рівність» як можливість реалізації кожною людиною своїх здібностей, права на індивідуальність, на особисте щастя. Адже, як вважав Г. Сковорода, всі люди, з одного боку, рівні перед Богом, а з іншого боку, усі різні.

Памфіл Данилович Юркевич був прихильником та представником Київської релігійно-філософської школи, яка була заснована на початку третього десятиліття XIX століття. Дана школа акцентувала увагу на тому, що почуття відіграють важливу роль у духовному житті людини. А це не панлогізм і не панраціоналізм, які закріпилися в європейській філософській думці на початку XIX століття, і противниками яких була зазначена школа. Адже європейські філософські течії всю духовну діяльність людини зводили до логічного мислення як основи усіх духовних здібностей людини. П. Юркевич, будучи прибічником «філософії серця» Григорія Сковороди, протистояв такій ідеї та вважав її хибною і одноманітною.

Основні засади власної «філософії серця» Памфіл Юркевич висвітлює у праці «Серце і його значення в духовному житті людини, за вченням слова Божого». Філософ вважав, що «серце є осереддя душевного і духовного життя людини» [10, с. 73]. Тобто не розум, а серце зосереджує усі дії душі. Проте вчений не залишив без уваги і раціональне знання в житті людини. Він повністю підтримував думку, що у повсякденному житті задля життєдіяльності людини таке знання є необхідним.

Таким чином, Памфіл Юркевич дотримувався думки, що людина повинна розуміти своє серце, бачити і слухати себе саму. Тому кожна людина має відповідати за своє майбутнє [8].

Ідеологом лібералізму суспільно-політичного життя виступав Михайло Петрович Драгоманов. У своїй суспільно-політичній концепції вчений висвітлював соціалістичні ідеї та ідеї соціальної рівності і справедливості з необхідним місцевим самоуправлінням і втручанням у політичне життя. На думку філософа, за допомогою політичної просвіти і пропаганди можна досягти більшого успіху, аніж кривавою боротьбою і повстаннями. Драгоманов з цього приводу писав: «Тільки політична свобода, всенародне, земське, представництво з контролем над діями виконавчої влади, з недоторканою свободою особи, слова, сходок, суспільства і може забезпечити хоча б яку-небудь узгодженість діяльності уряду з національними інтересами і суспільною думкою...» [2, с. 13]. Проте слід зазначити, що вчений зовсім не заперечував ролі соціальної революції в історичному розвитку суспільства.

Михайло Драгоманов вважав, що невпинний суспільний розвиток, а саме політичний, соціальний і культурний, є одним із найголовніших речей

у формуванні людської історії. На основі політичних свобод можуть бути усвідомлені національні права, тобто чим більше політичних свобод, тим більше і національних прав [1].

Людину як вершину розвитку природи визнав Іван Якович Франко. Основне завдання вчений вбачав у боротьбі за свободу людини та її щастя, що досягається шляхом розбудови соціалістичного суспільства, тобто позбавлення народу від соціальної нерівності за допомогою переходу продуктивного капіталу від приватної власності до колективної. І. Я. Франко говорив: «Свобода боротьби — то повинна бути основа людської політики» [9, с. 329]. Соціалістичним суспільством філософ вважав об'єднання громад, кожне з яких має право на самостійне управління, розвиток і життя.

Аналізуючи питання появи та зростання соціальної нерівності, Іван Франко не відкидав повністю державно-правове регулювання життя суспільства, але виступав проти деспотичних дій держави [7].

Михайло Сергійович Грушевський відстоював ідею самостійності українського народу. У своїх працях філософ доводи, що історія українського народу є неперервною, всупереч розірваності його державності. Вчений вважав, що українцем є той, хто зроду українець і хоче боротися за добро, свободу та долю свого народу і той, хто щиро хоче бути з українським народом і відчуває себе його однодумцем. На думку Грушевського, народ повинен мати право обирати владу на основі загального, рівного, прямого і таємного виборчого права. Будь-яка влада має обиратися на певний термін і за протизаконні дії відповідати перед виборним судом.

Народний добробут, вважав мислитель, досягається за допомогою справедливого вирішення земельного питання, охорони праці трудящих (введення восьмигодинного робочого дня, недільного відпочинку, пенсії на старість і каліцтво, мінімальної заробітної плати) та прогресивно-прибуткового податку, де більший податок платить той, хто отримує від своєї праці більший прибуток [3].

Богдан Олександрович Кістяківський приділяв увагу концепції правової держави. Дана концепція акцентувала увагу на те, що держава — це виключно правова організація, що має власну та самостійну владу. Держава і людина, на думку Богдана Кістяківського, є взаємодоповнюючими поняттями. Саме через це цивілізована людина не може мислитися без держави.

З точки зору філософа, правова держава є найвищою формою державного побуту. Визначальним принципом правової держави є обмеження влади та недоторканості особи, що досягається шляхом визнання за особою невід'ємних та непорушних прав, в які держава не повинна втручатися. В ці права вчений включав свободу совісті, слова, спілкування, пересування, вибору місця проживання

та ін. Усі права особи складають зміст політичних свобод, без яких не може існувати жодна держава та жодне цивілізоване суспільство.

Богдан Кістяківський, досліджуючи правову державу, вимагав відрізнити верховенство народу від «самовладдя народу», адже останнє поняття уявляється як повна необмеженість влади народу, що рівнозначно автократії. Таким чином, вчений звертає увагу на тому, що державна влада у правовій державі нерозривно пов'язана з народом, який безпосередньо є учасником у становленні та розвитку державної влади. Філософ вважав, що народне представництво, як співучасник державної влади, діє через вибори на основі всезагального і рівного виборчого права [7].

Одним із видатних філософів права сучасності можна вважати Івана Михайловича Луцького. Він наголошував на тому, що українське право нерозривно пов'язане з християнською етикою. Філософ вважав, що християнство формує основні принципи етичності та моральності, які забезпечують морально-духовний розвиток суспільства. Християнська мораль — це невід'ємна частина менталітету українського народу, яка є одним із способів суспільного прогресу у майбутньому.

Конституція України, на думку Луцького, забезпечується моральними та етичними нормами. Це регламентує державні гарантії у дотриманні соціальних прав та свобод людини, а також права на свободу віросповідань. Конституція містить поняття моральності суспільства та моральної шкоди, що свідчить про проникнення поняття моралі у сферу суспільно-політичного життя [5]. І. М. Луцький був впевнений, що «поєднання морально-етичних, релігійних та правових норм веде до формування особливого морально-правового впливу, що в кінцевому підсумку формує реально існуючі соціальні цінності в суспільстві» [6, с. 21–22].

Висновки. Розглянувши філософсько-правову думку українських вчених, можна стверджувати, що філософи досліджували філософію права з різних точок зору. Наприклад, Григорій Сковорода і Памфіл Юркевич були прихильниками «філософії серця», визнаючи серце і душу людською сутністю. Іван Франко відстоював суспільно-політичну концепцію, у якій основною ідеєю є соціальна рівність і справедливість. Михайло Грушевський наголошував на ідеї самостійності українського народу, у той час як Богдан Кістяківський привертав увагу до концепції правової держави. Що до Івана Луцького, то він вважав, що українське право безпосередньо пов'язане з християнськими моральними та етичними нормами. Проте, підсумовуючи вищесказане, необхідно ствердити, що усіх філософів об'єднувало одне питання, яке гостро поставало у минулі і теперішні часи. Це питання благополуччя українського народу і держави в цілому.

Література

1. Горлач М. І., Кремень В. Г. Політологія: наука про політику: підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / М. І. Грибан, В. Г. Кремень — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 840 с.
2. Драгоманов М. П. Літературно-публіцистичні праці / М. П. Драгоманов. К.: Наукова думка, 1970. — Т. 2. — 431 с.
3. Касьян В. І. Філософія: навч. посіб. / В. І. Касьян. — 5-те вид., випр. і доп. — Київ: Знання, 2008. — 347 с.
4. Ковалинський М. Життя Г. Сковороди // Повне зібрання творів: у 2 т. — К.: Наукова думка, 1973. — Т. 2. — С. 439–477.
5. Луцький І. М. Християнство як світоглядне джерело української держави і права: Монографія / І. М. Луцький. — Івано-Франківськ: Місто НВ, 2010. — 468 с.
6. Науково-інформаційний вісник Івано-Франківського університету права імені Короля Данила Галицького. — Івано-Франківськ: Редакційно-видавничий відділ Івано-Франківського університету права імені Короля Данила Галицького, 2012. — Вип. 6. — 284 с.
7. Огородник І. В., Огородник В. В. Історія філософської думки в Україні. Курс лекцій: Навч. посіб. — К.: Вища шк.: Т-во «Знання», КОО, 1999. — 543 с.
8. Основи філософії: навч. посіб. / Л. О. Сандюк, С. П. Симоненко, О. В. Сулим, М. Ф. Шмиголь, Н. В. Щубелка, Ю. С. Юшкевич; [за ред. М. Ф. Шмиголя]. — К.: Центр учбової літератури, 2017. — 412 с.
9. Франко І. Я. Що таке поступ? // Франко І. Я. Збір. творів: у 50 т. / Іван Франко. — К.: Наукова думка, 1976–1986. — Т. 45. — С. 300–347.
10. Юркевич, П. Д. Вибране / П. Д. Юркевич. — К.: Абрис, 1993. — 416 с.

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ИНТЕРНАУКА»

Збірник наукових статей

№ 1 (63)

3 том

Голова редакційної колегії — д.е.н., професор *Камінська Т.Г.*

Київ 2019

Видано в авторській редакції

Засновник / Видавець ТОВ «Фінансова Рада України»
Адреса: Україна, м. Київ, вул. Павлівська, 22, оф. 12
Контактний телефон: +38 (067) 401-8435
E-mail: editor@inter-nauka.com
www.inter-nauka.com

Підписано до друку 08.02.2019. Формат 60×84/8
Папір офсетний. Гарнітура SchoolBookAS.
Умовно-друкованих аркушів 7,91. Тираж 100.
Замовлення № 398. Ціна договірна.
Надруковано з готового оригінал-макету.

Надруковано у видавництві
ТОВ «Центр учбової літератури»
вул. Лаврська, 20 м. Київ
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників і
розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 2458 від 30.03.2006 р.