

ΛΌΓΟ

Σ

EL ARTE DE LA MENTE CIENTÍFICA

COLECCIÓN DE DOCUMENTOS CIENTÍFICOS

CON ACTAS DE LA CONFERENCIA INTERNACIONAL CIENTÍFICA Y PRÁCTICA

INTEGRACIÓN DE LAS CIENCIAS FUNDAMENTALES Y APLICADAS EN EL PARADIGMA DE LA SOCIEDAD POST-INDUSTRIAL

24 DE ABRIL DE 2020 • BARCELONA, ESPAÑA 

VOLUMEN 2



DOI 10.36074/24.04.2020.v2
ISBN 978-84-544-6785-3



EUROPEAN
SCIENTIFIC
PLATFORM

ΛΟΓΟΣ

COLECCIÓN DE DOCUMENTOS CIENTÍFICOS

CON ACTAS DE LA CONFERENCIA
INTERNACIONAL CIENTÍFICA Y PRÁCTICA

**«INTEGRACIÓN DE LAS CIENCIAS
FUNDAMENTALES Y APLICADAS EN
EL PARADIGMA DE LA SOCIEDAD
POST-INDUSTRIAL»**

24 DE ABRIL DE 2020

VOLUMEN 2

Barcelona • España

E
S
P



Presidente del Comité Organizador: Holdenblat M.

Responsables de la maquetación: Kazmina N.

Responsable del diseño: Bondarenko I.

I-69 **Integración de las ciencias fundamentales y aplicadas en el paradigma de la sociedad post-industrial:** Colección de documentos científicos «ΛΟΓΟΣ» con actas de la Conferencia Internacional Científica y Práctica (Vol. 2), 24 de abril de 2020. Barcelona, España: Plataforma Europea de la Ciencia.

ISBN 978-84-544-6785-3

DOI 10.36074/24.04.2020.v2

La colección contiene materiales de participantes de la conferencia internacional multidisciplinaria científica y práctica «Integración de las ciencias fundamentales y aplicadas en el paradigma de la sociedad post-industrial», que tuvo lugar en Barcelona el 24 de abril de 2020.



La conferencia está incluida en el catálogo de conferencias científicas internacionales; aprobado por ResearchBib y UKRISTEI (Certificado № 266 del 19/03/2020); está certificada por Euro Science Certification Group (Certificado № 22148 del 27/03/2020).

Los materiales de la conferencia estarán disponibles públicamente bajo los términos de Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).



Todos los trabajos científicos de la colección serán indexados por CrossRef, ORCID, Google Scholar, ResearchGate, OpenAIRE y OUCI.

UDC 001 (08)

© Personal de la conferencia, 2020

© Colección de documentos científicos «ΛΟΓΟΣ», 2020

© Plataforma Europea de la Ciencia, 2020

CONTENIDO

SECCIÓN III.

ADMINISTRACION PUBLICA Y MEDIO AMBIENTE

PROMOTION OF PUBLIC SERVANTS' ETHICAL CONDUCT

Munko A., Liebiedieva A. 6

ОЦІНКА ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ

Усенко О.В. 7

ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ ТЕРИТОРІЙ

Васильєва Н.В., Васильєва О.І., Приліпко С.М. 12

SECCIÓN IV.

TECNOLOGÍAS TÉCNICAS Y DE INFORMACIÓN

ALTERNATIVE ENERGY: SOME ISSUES OF GENERATING ENERGY FROM BIOFUELS

Pantielieieva I., Shmatko N., Glushko A. 15

APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR REDUCING DIMENSIONS OF GEOLOGICAL-GEOPHYSICAL DATA SET'S FOR THE IDENTIFICATION OF PERSPECTIVE OIL AND GAS DEPOSITS

Krasnyuk M., Krasniuk S. 18

DEVELOPMENT OF A DEVICE FOR ARC WELDING WITH CONTROLLED MECHANICAL TRANSFER USING A METAL-CERAMIC STRIP ELECTRODE

Lavrova E., Ivanov V. 19

FEATURES OF METAL CRYSTALLIZATION IN ARC SURFACE AND WELDING WITH A LONGITUDINAL MAGNETIC FIELD ACTION

Razmyshlyayev A., Ahieieva M. 21

MATLAB MODELS FOR WEATHER SATELLITE IMAGES TRANSMISSION AND RECEIVING SIMULATION

Shulgin V., Viunytskyi O. 23

REENGINEERING BASED ON 3D-SCANNING IN THE PROCESS OF PROPELLER ANALYTICAL STANDARD CONSTRUCTING FOR AN ULTRA-LIGHT TWIN-SEAT AIRCRAFT

Research group: Bychkov I., Maiorova K., Suponina V., Riabikov S. 31

RESEARCH OF ELECTRICAL AND PHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE SOLAR PANEL ON THE BASIS OF COGENERATION PHOTOELECTRIC MODULES Halko S., Halko K.	39
SOFTWARE ENGINEERING WITH JAVA: PASSING CARS PROBLEM CASE Mohammad Shihab Uddin	45
THE EFFECT OF THE PROCESSING METHOD ON THE QUALITY OF CARROTS DURING STORAGE Stoianova O., Zubkova K.	52
THE JOINT BAYES OPTIMIZATION OF THE SEARCH AND DETECTION OF OBJECTS IN TECHNICAL SURVEILLANCE SYSTEMS Research group: Khudov H., Tytarenko O., Polishchuk S., Khizhnyak I.	54
АНАЛІЗ ПИТАННЯ ДОСТАВКИ ПОШТИ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ Воронько В.В., Зайцев В.Є., Воронько І.О.	57
АНАЛІЗ ОСНОВНИХ СПОСОБІВ СУШІННЯ ІЗОЛЯЦІЇ ЗВОЛОЖЕНИХ ОБМОТОК СУДНОВИХ СИНХРОННИХ ГЕНЕРАТОРІВ В ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВАХ Морнева М.О., Голубєва С.М., Торопов А.С.	60
ВИКОРИСТАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАВАНТАЖУВАЧА «GRUB» ДЛЯ ОТРИМАННЯ ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЇ, ЗАХИЩЕНОЇ МЕТОДАМИ КРИПТОГРАФІЧНОГО ЗАХИСТУ ЗА СПЕЦИФІКАЦІЄЮ «LUKS» Пташкін Р.Л., Обруч Ю.Ю.	62
ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНОЇ ДІАГНОСТИКИ АВТОМОБІЛІВ Дейнека Д.А.	66
ЗВІТНІСТЬ ПРО НЕЩАСНІ ВИПАДКИ ЯК СКЛАДОВА КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ Грядуща В.В.	67
МЕТОД ВИРІШЕННЯ МІЦНІСНОЇ ЗАДАЧІ ДЛЯ ОЦІНКИ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ КОЛОНИ ПРИ ЇЇ ВИПРОБУВАННІ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ Словінський В.К., Аксьонов В.В., Бугайчук О.І.	70
МЕТОД ВІБРОАКУСТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ КЛАПАННОГО МЕХАНІЗМУ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ Войтов В.А., Чепурний Ю.В.	72

НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ГІРСЬКОЇ ПОРОДИ В УМОВАХ ФОРМУВАННЯ ЖОЛОБНОЇ ВИРОБКИ Науково-дослідна група: Чудик І.І., Михайлюк В.В., Різничук А.І., Дейнега Р.О.	74
НОВІТНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ СОУСНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА Кублінська І.А.	79
ОСОБЛИВОСТІ ОПТИМАЛЬНОГО СИНТЕЗУ БАГАТОШКАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ Альошин Г.В., Коломійцев О.В., Третяк В.Ф.	81
ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ ЗА ФАКТОРОМ ШУМУ НА ПРИМАГІСТРАЛЬНИХ ТЕРИТОРІЯХ МІСТ Науково-дослідна група: Ткач Н.А., Гваджаїа Б.Д., Палагіна Л.П., Геращенко І.В.	85
ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ОБРОБЛЕННЯ ОТВОРІВ Біланенко В.Г.	88
ПОПЕРЕЧНИЙ ЗГИН ТРЬОХШАРОВОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ Слепужніков Є.Д.	96
ФОРМОУТВОРЕННЯ МОНОЛІТНИХ ПАНЕЛЕЙ БАГАТОТОЧКОВИМ ПОСЛІДОВНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ Науково-дослідна група: Сікульський В. Т., Майорова К.В., Сікульський С.В., Воронько І.О.	97
ХАРЧОВА ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ НОВИХ ВИДІВ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ ЗАКУСОК Заболотна А.В., Заболотний О.І., Калайда К.В.	100

SECCIÓN III. ADMINISTRACION PUBLICA Y MEDIO AMBIENTE

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.01

PROMOTION OF PUBLIC SERVANTS' ETHICAL CONDUCT

ORCID ID: 0000-0001-6651-9970

Anna Munko

Candidate of Science in Public Administration,
Associate Professor at the Department of Management and Administration
Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs

ORCID ID: 0000-0001-8754-5246

Yaroslavna Liebiedieva

Senior Lecturer at the Department of Management and Administration
Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs

UKRAINE

The professional mission of public servants as representatives of public administration is determined by the public nature of the civil service. The main purpose of civil service is to serve the state, which not only concentrates the conflicts of interest of different social, economic, political, ethnic, denominational groups, but above all consolidate them an interest that is inherently public [1].

As with any other professional activity, ethical conduct in the civil service is promoted both through the legal and ethical norms that underlie and at the same time go beyond the legal requirements.

Citizens expect that public servants serve the public interest, manage public resources on a daily basis, and make effective decisions. Fair and trustworthy public servants inspire public confidence. Such an image will be promoted through the promotion of ethical conduct among management and its promotion to the general public.

First of all, it requires the implementation of public ethics training for all who enter public service. It is necessary to set standards of ethical conduct and to explain how to identify and resolve ethical issues. It is important to convey an understanding of how public servants will be served ethically in the executive of their duties.

Another direction is to encourage public authorities to adopt and disseminate their own codes of ethics as "living" documents, the rules of which are widely used in the organization's activities.

Codes of ethics can be a powerful tool for promoting public ethics to the public, thereby supporting and enhancing public confidence to the institution of the civil service. The methods of such promotion should include public discussions on draft ethics documents of the authorities, their open presentations, and reporting on implementation.

A striking example was the public consultation on a draft EU civil service ethics framework organized by the EU Ombudsman through its official website, inviting citizens and interested groups to comment. The adopted document sets out five basic principles: commitment to the EU and its citizens, integrity, objectivity, respect for others and transparency [2].

It is important to promote the formation and activities of organizations that aim to support the highest standards of ethical conduct for public servants, and especially in the provision of public services. Among them, we define the ethics committees of various forms and structures (both within state authorities and public organizations).

Most importantly, ethical considerations provide accountability standards that can be used to test the work of public servants. Integrity, transparency and accountability are prerequisites that support public trust as the basis for effective governance.

References:

- [1] Ser'ohin, S.M., Antonova, O.V. & Khozhylo, I.I. (2015). *Kul'tura y etyka v publichnomu administruvanni : nauk. rozrobka*. K : NADU.
- [2] *Public service principles for the EU civil service*. Retrieved from <https://www.ombudsman.europa.eu/en/publication/en/11650>

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.02

ОЦІНКА ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ

Усенко Олена Володимирівна

канд. біол. наук., доцент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

УКРАЇНА

Транспорт, як найважливіший компонент суспільного та економічного розвитку будь-яких населених пунктів, споживає значну кількість природних ресурсів (нафта, газ, метал тощо), і таким чином прямо та опосередковано впливає на навколишнє середовище у вигляді викидів, відходів, що забруднюють усі компоненти природної підсистеми міста, та в тому числі утворюють екологічну небезпеку для людини.

Разом із тим, види транспортних послуг та їх об'єми безперервно зростають, збільшуються вантажні та пасажирські потоки. На зміну застарілих видів транспорту приходять нові, які потребують швидкісних та добре устаткованих транспортних магістралей [1].

У групі мобільних видів транспорту автомобільний досягає 85–90 %, практично кожний мешканець міста має особистий автомобіль, крім цього близько 50 % нафти, що здобувається, споживає саме ця група, зростання якої випереджає темпи зростання населення. Саме тому вивчення впливу автотранспорту є необхідною умовою забезпечення екологічної безпеки мешканців міста.

Об'єктом дослідження є будівництво автомобільної дороги «Під'їзд до с. Михайлівка» Шевченківського району Харківської області, що здійснювався з метою поліпшення умов руху автотранспорту. Поліпшення умов руху

транспорту дозволяє знизити забруднення повітряного та ґрунтового середовища за рахунок зменшення кількості викидів у навколишнє середовище.

Виходячи з цільового призначення дороги та інтенсивності руху її параметри відповідають нормативам V технічної категорії на польовій ділянці згідно ДБН В.2.3:2015 [1] та жилої вулиці в межах населеного пункту згідно ГБН В.2.3. -218 -007:2012 [2].

До джерел впливів на навколишнє середовище під час експлуатації доріг слід віднести:

- викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин, які утворюються при спалюванні палива;
- акустичний вплив від руху транспортних засобів;
- скиди стічних вод з дорожнього полотна;
- забруднення сміттям ґрунтів та поверхневих водойм;
- опосередковані впливи на рослинний і тваринний світ викидів, шуму та стоків;
- можливість виникнення аварійних ситуацій різного ступеню небезпеки [3].

Вплив на повітря пов'язаний з викидами забруднюючих речовин двигунами транспортних засобів при згоранні палива. У відпрацьованих газах двигуна внутрішнього згорання міститься понад 170 шкідливих компонентів, з них близько 160 - похідні вуглеводнів. Наявність у відпрацьованих газах шкідливих речовин обумовлена видом та якістю палива, присадок і мастил, умовами згорання палива, режимом роботи двигуна, технічним станом та умовами руху автомобіля.

Невідповідність умов руху оптимальній роботі автомобільного двигуна визначається транспортно-експлуатаційними показниками дороги. Вплив дорожньої складової на валову кількість викидів забруднюючих речовин оцінюється у 35%. Основна частина цього впливу відбувається за рахунок уповільнення руху при низькій якості дорожнього покриття.

Згідно діючих методик в складі відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згорання, визначаються маси основних забруднюючих речовин: оксиду вуглецю (COx), вуглеводнів (CxHy), окислів азоту (NOx) та сірки (SOx), сажі (C), бенз(а)пірену та з'єднань свинцю.

При оцінці впливу на навколишнє природне середовище за рахунок додаткового забруднення від автомобільного транспорту можливо виділити основні компоненти: повітряне середовище, ґрунти [4].

Джерелом забруднення навколишнього середовища від автомобільної дороги «Підїзд до с. Михайлівка» є викиди продуктів паління топлива у двигунах проїжджаючих автомобілів, основними з яких є: оксид вуглецю, оксид і діоксид азоту, вуглеводні, альдегіди, сірчисті сполуки, вуглекислий газ та пил.

Для того, щоб знизити рівень забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами автомобілів на автомобільній дорозі «Підїзд до с. Михайлівка» необхідно запропонувати насадження дерев, які знижують загазованість атмосферного повітря, тобто рослини газостійкі до викидів від автотранспорту, що представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Газостійкість рослин за розподілом порід

Ступінь газостійкості порід	Деревні породи та кущі
Стійкі	Лох вузьколистий, дуб звичайний (ранній), тополя канадська, верба, яблуня, скумпія, обліпіха, ялівець та ін
Порівняно стійкі	Ясен зелений, аймант, софора японська, акація біла, гледичія, бузок звичайний, вишня магалєбська, тополя біла, жимолость татарська, смородина золотиста, клен польовий, тамарика, акація жовта та ін.
Слабо стійкі	Тополя пірамідальна, тополя чорна, в'яз, ясен пухнастий, клен ясенелистий, сосна звичайна, свидина, амфора японська, клен татарський
Нестійкі	Ясен звичайний, клен-явір, клен гостролистий, липа дрібнолиста, каталька, гіркокаштан, ліщина, ялина європейська, береза плакуча, модрина європейська.

Тому що викиди від відпрацьованих газів за концентрацією СО досить великі і перевищують норму майже 40 разів, то рекомендовано на придорожній території автомобільної дороги «Підїзд до с. Михайлівка» періодично висаджувати рослини з стійким ступенем газостійкості до викидів, до таких рослин відносяться лох вузьколистий, дуб звичайний (ранній), тополя канадська, верба, яблуня, скумпія, обліпіха, ялівець [5].

Методика розрахунку викидів [6] передбачає поетапне визначення емісії викидів відпрацьованих газів, концентрації забруднення повітря цими газами на різному видаленні від дороги і порівняння отриманих даних із гранично допустимими концентраціями (ГДК) даних речовин у повітряному середовищі.

За розрахункову приймається інтенсивність руху різних типів автомобілів у змішаному потоці для автомобільної дороги V категорії. Інтенсивність руху – 3600 авт/доб представлена в таблиці 2. Швидкість вітру 4 м/сек. Кут направленості вітру до осі дороги. Автомобільна дорога проходить в межах населеного пункту. Розрахунок здійснювався на різних відстанях від краю дороги, а саме на відстанях – 10, 20, 40, 60 та 80 метрів.

Таблиця 2

Інтенсивність руху

Вид автомобілів	Склад в потоці, %	Інтенсивність руху, авт/год	Середній експлуатаційна витрата палива	Вид палива
Легкові карбюраторні	24	36	0,11	А -95
Малі вантажні карбюраторні	16	24	0,16	А -76
Вантажні карбюраторні	6	9	0,33	А -76
Вантажні дизельні	18	27	0,34	дизельне пальне
Автобуси карбюраторні	36	54	0,37	А – 76

Результати розрахунку розсіювання (емісії) викидів забруднюючих речовин представлені у таблиці 3 та рисунках 1-3.

Таблиця 3

Результати розрахунку розсіювання викидів забруднюючих речовин

ЗР	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки речовини	Концентрація забруднення атмосфери в метрах на різних відстанях від проїжджої частини				
			10	20	40	60	80
CO	3,0	4	0,0013	0,00065	0,00043	0,00032	0,00026
C _x H _y	1,5	3	0,00005	0,000025	0,00001	0,0000125	0,0000105
NO _x	0,04	2	0,00019	0,000095	0,000063	0,0000175	0,000038



Рис. 1. Розсіювання оксидів вуглецю

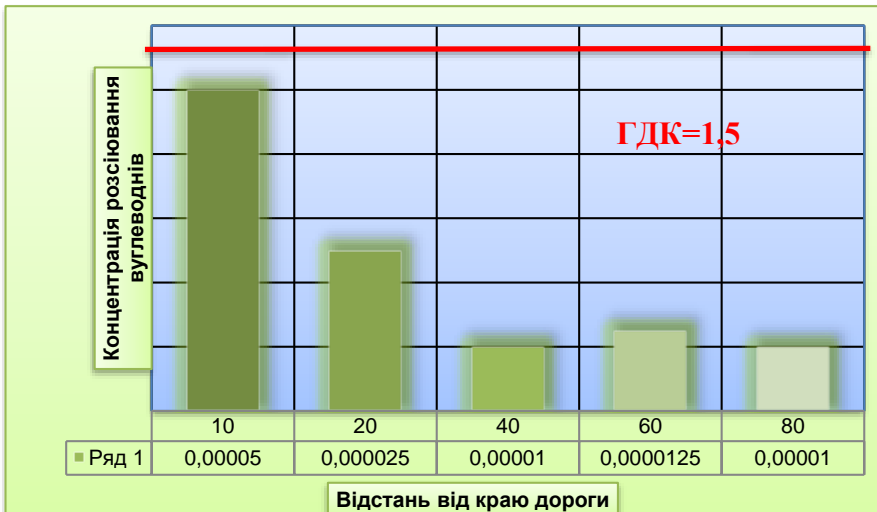


Рис. 2. Розсіювання вуглеводнів



Рис. 3. Розсіювання оксидів азоту

Таким чином, за поетапним визначенням емісії викидів відпрацьованих газів, концентрації забруднення повітря газами на різному видаленні від дороги, а саме за такими речовинами, як окис вуглецю, окис азоту, вуглеводні перевищень не має.

Заходи щодо обмеження негативного впливу забруднення повітряного середовища дороги «Підїзд до с. Михайлівка» є параметри, що забезпечують оптимальний режим руху автомобілів, улаштування захисних зелених насаджень і екранів, будівництво обходів населених пунктів.

Список використаних джерел:

- [1] Автомобільні дороги: ДБН В.2.3:2015. (2015). Київ: Мінрегіон України.
- [2] Екологічні вимоги до автомобільних доріг. Проектування : ГБН В.2.3. - 218 - 007:2012. (2012). Київ: Укравтодор.
- [3] Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.В., Говорун А.Г., Корпач А.О., Мерджисвська Л.П. (2008). Екологія та автомобільний транспорт. Київ: Арістей.
- [4] Евгенъев И.Е., Каримов Б.Б. Автомобильные дороги в окружающей среде. (1997). Москва: ООО Транснаука.
- [5] Методические рекомендации по озеленению автомобильных дорог: ОДМ 218.011-98. (1998). Москва.
- [6] Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин у повітря автотранспортом, який використовується суб'єктами господарської діяльності та іншими юридичними особами всіх форм власності. (2006). Київ.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.03

ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ ТЕРИТОРІЙ

ORCID ID: 0000-0002-3128-7767

Васильєва Наталія Вікторівна

доктор наук з державного управління, доцент, професор кафедри регіонального управління, місцевого самоврядування та управління містом
Національна академія державного управління при Президентові України

ORCID ID: 0000-0003-1812-4557

Васильєва Олександра Іллівна

доктор наук з державного управління, професор, професор кафедри публічного управління та публічної служби
Національна академія державного управління при Президентові України

ORCID ID: 0000-0002-6116-328X

Приліпко Сергій Михайлович

доктор наук з державного управління, доцент, професор кафедри публічного управління та менеджменту інноваційної діяльності
Національний університету біоресурсів і природокористування України

УКРАЇНА

Глобальні процеси, які відбуваються у світі, охоплюють важливі сектори людської діяльності: політику, економіку, фінанси, людські ресурси, культуру, інформацію, комунікації та інше. В умовах динамічного зростання чисельності населення аграрний сектор виступає важливим напрямом економічного розвитку будь-якої країни. На міжнародному рівні саме сільські території відіграють значну роль у забезпеченні продовольчої безпеки. Нормативно-правові документи ООН відображають міжнародні напрацювання з вирішення питань сталого розвитку сільських територій: проблем функціонування інфраструктурних об'єктів, створення робочих місць, забезпечення комфортних умов та якості життя населення, охорони навколишнього середовища тощо. Більшість країн світу визнали та впроваджують національну політику з досягнення Цілей Сталого Розвитку, які забезпечують зрівноваження економічного, соціального та екологічного розвитку.

Національні Уряди мають дбати про соціально-економічний прогрес і добробут народу та нести за це відповідальність. Тобто, при плануванні заходів соціального розвитку необхідно враховувати потреби міських і сільських населених пунктів. У територіальних громадах мають злагоджено функціонувати всі необхідні об'єкти виробничої і соціальної інфраструктури, завдяки чому кожний мешканець зможе реалізувати свої конституційні права отримувати якісні й доступні публічні послуги, працювати й відпочивати у гідних умовах, брати участь у суспільно важливих заходах та інше.

В Україні сільські території переживають системну кризу, яка проявляється через погіршення демографічної ситуації; бідність і високий рівень безробіття; зниження якості життя, скорочення мережі закладів соціальної інфраструктури, звуження доступу сільського населення до основних публічних послуг [1]; руйнування еволюційно-сформованої системи сільського розселення [2]; моногалузевий характер економіки села, орієнтованої на сільськогосподарське виробництво [3]; недосконалість розвитку

альтернативних сільському господарству сфер зайнятості населення [4] тощо. Першочерговими завданнями публічного управління є формування аграрної політики на засадах протекціонізму, створення сприятливих умов для ефективного функціонування конкурентоспроможного сільського господарства та комплексного розвитку сільських територій.

Державна регіональна політика має бути спрямованою на розробку й реалізацію в повному обсязі стратегій і програм сталого розвитку територій, за результатами яких здійснюватиметься підвищення соціальних стандартів і критеріїв якості життя всіх мешканців незалежно від статі, віку, місця проживання, посади, соціального або матеріального статусу тощо. Рівень сталого розвитку суспільства залежить від задоволення потреб жителів у необхідних послугах (освітні, медичні, соціальні, адміністративні, транспортні, житлово-комунальні, працевлаштування та ін.) і ресурсах. Разом з тим, аномальні ситуації, які відбуваються у світі, свідчать про зміну системи людських цінностей. Від ефективного й ощадливого використання природних ресурсів, забезпечення охорони навколишнього середовища залежить стабільне функціонування національної економіки, добробут населення, безпека життєдіяльності людства та подальша реалізація моделі сталого розвитку [5].

Згідно статистичних даних за останні роки, зменшення чисельності населення, особливо за рахунок природного скорочення, у сільських територіальних громадах відбувається швидшими темпами, ніж у міських. Це, насамперед, пов'язано з незадовільним функціонуванням закладів охорони здоров'я, відсутністю практики профілактики захворювань, рівнем соціального обслуговування, житлово-побутових умов, забрудненням навколишнього середовища тощо. Недостатнє організаційне, фінансове і кадрове забезпечення позначається на низькій якості надання публічних послуг. Відсутність роботи змушує економічно активне населення працездатного віку мігрувати до міст і за кордон у пошуках кращих умов відповідно до належних соціальних стандартів, вимог і нормативів. Рівень бідності у сільській місцевості в 1,7 разів вищий, ніж у містах (відсоток бідних сільських і міських домогосподарств складає відповідно 39,0% та 19,0%). Разом з тим, більш комфортними стають умови у житлових будинках селян, рівень обладнання житлового фонду швидкими темпами наближується до умов міського населення (період питома вага забезпечення індивідуальної житлової площі водопроводом і каналізацією збільшилась на 9,5% і 9,8% відповідно, опаленням – на 18,8%, гарячим постачанням – на 12,1% від загальної площі) [6].

Вважаємо, що концептуальні засади публічного управління сталим розвитком територій полягають у збалансуванні нормативно-правової, інституційної, соціально-економічної та інших складових, що реалізуються через стратегічні та оперативні документи і програми [7, 8]. Збалансований розвиток територій має дозволити органам публічної влади вирішувати соціально-економічні завдання, проблеми збереження навколишнього середовища та природно-ресурсного потенціалу з метою повноцінного задоволення потреб нинішнього і майбутніх поколінь. Для подолання негативних тенденцій необхідно чітко усвідомити кожну проблему та

запровадити конкретні заходи з розроблення і виконання стратегій і цільових програм розвитку територій на державному, регіональному та місцевому рівнях.

З цією метою з боку Президента, Уряду та Верховної Ради України має бути всебічна підтримка різних форм співробітництва: державно-приватного партнерства, розвитку соціально відповідального підприємництва та інше на засадах протекціонізму. Для задоволення потреб сільського населення у якісних послугах в селах доцільно розвивати обслуговуючі кооперативи, які надаватимуть своїм членам житлово-комунальні, будівельні, ремонтно-експлуатаційні, фінансово-кредитні, логістичні, лікувально-відновлювальні, соціально-реабілітаційні, туристичні, рекреаційні та інші соціальні й побутові послуги за собівартістю.

Отже, розвиток територій є сталим за умови підвищення ефективності її економічного потенціалу, досягнення повної зайнятості населення, підвищення рівня його життя та дбайливого ставлення до навколишнього середовища. Ефективність публічного управління залежить від взаєморозуміння органів державної виконавчої влади й органів місцевого самоврядування та їх бажання співпрацювати у процесі вирішення нагальних проблем сталого розвитку територіальних громад (фінанси, земля, розвиток людських ресурсів та інше).

Список використаних джерел:

- [1] Мельник, С. І. (2004) Соціально-економічні проблеми відтворення та ефективного використання ресурсного потенціалу села. Київ: ІАЕ.
- [2] Саблук, П. Т. (2005) Розвиток сільських територій в контексті забезпечення економічної стабільності держави. *Економіка АПК*, (11), 51-56.
- [3] Малік, М. Й. (2008) До питання сталого розвитку сільських територій. *Економіка АПК*, (5), 51-58.
- [4] Славов, В. П., Коваленко О. В. (2017) Економіко-енергетична система сталого розвитку сільських територій. *Вісник аграрної науки*, (9), 68-71.
- [5] Іванова, Т. В. & Остапчук, Т. М. (2015) Формування стратегії раціонального природокористування в умовах євроінтеграції. *Наукові розвідки з державного та муніципального управління*, (1), 314-321.
- [6] Офіційний сайт Державної служби статистики: <http://www.ukrstat.gov.ua>
- [7] Приліпко, С. М. (2019). Розвиток обслуговуючої кооперації сільських територій: теорія та практика: монографія. Київ: ТОВ "Август Трейд".
- [8] Публічне управління розвитком регіонів у процесі побудови сервісно-орієнтованої держави: теорія, методологія та практика: монографія за заг. ред. Н. В. Васильєвої, О. І. Васильєвої. (2018). Київ: НАДУ.

SECCIÓN IV. TECNOLOGÍAS TÉCNICAS Y DE INFORMACIÓN

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.04

ALTERNATIVE ENERGY: SOME ISSUES OF GENERATING ENERGY FROM BIOFUELS

Iryna Pantielieieva

PhD, associate professor
Ukrainian Engineering Pedagogics Academy

Nataliia Shmatko

Doctor of Science (Economics), associate professor
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

Alyona Glushko

PhD, senior lecturer
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

UKRAINE

Potential alternative energy sources today may include: hydrogen, solar energy, wind energy, tidal energy, geothermal energy and biofuels. Biofuels are produced from biological raw materials. This fuel can be liquid, solid and even gaseous.

This fuel can be in three aggregate states (three distinct physical forms) liquid, solid or even gaseous. Research has long been under way in the world to find new alternative fuels. Their types can be very different. In Germany, for example, carcasses of dead animals, waste of material, rape, fish oil and kitchen waste are used.

Scientists in more than 50 countries around the world are developing and introducing biofuels for energy. Biofuel energy is divided into biodiesel (fuels derived from oilseed crops) and bioethanol (alcohol derived from cellulose-containing waste).

For example, synthetic gasoline can be produced at a wastewater treatment plant: sewage waste is discharged into the septic tanks, where it is fermented and biogas is produced, which is usually released into the atmosphere.

On average, about 10 million cubic meters of biogas are produced by each one million inhabitants per year, and about 5 million liters of synthetic gasoline can be obtained [1].

Currently, in the structure of alternative energy in the world, biomass energy averages about 13%. In 2003, the European Parliament adopted directives «On measures to stimulate the use of biofuels and other renewable fuels in the transport sector». These directives provided for an increase in the share of biofuels to 10%. However, it should be noted that the cost of energy is more expensive than traditional.

Comparison of production costs of different fuels in table 1.

Table 1

Comparison of production costs of different fuels

Fuel type	Euro per litre of fuel equivalent
1. Biodiesel fuel from:	
- rape;	0,62
- rape oil	0,5
2. Bioethanol from:	
- sugar-cane;	0,3
- corn;	0,7
- sugar-beet	0,85
3. Biomethane (biogas)	0,74
4. Synthetic biofuels	1,00
5. Petrol	0,36

There is also interest in solid biofuels, which may be granules, briquettes that are produced from biomass through processing and compression. This fuel is used in everyday life and for the production of electricity in electric power station. Today, coal and gas are used as fuel for thermal station in Ukraine. However, we can develop the use of biofuels at stations.

The main species are briquettes and pellets, which are produced by special technologies of wood, husks and agricultural meadows. In 1930, a patent was issued on equipment allowing the pressing of sawdust into special types of brackets. In the 21st century, only 1 million pellet boilers were manufactured in the United States alone. The global pellet market is also growing, with a volume of 17,500,000 tons in 2018 and 29,000,000 tons in 2023. The expert agency Future Metrics provides such assessments. These factors indicate that fuel from biological raw materials has a huge impact on the global energy market [3].

The classic recycling scheme and biomass energy application techniques are shown in figure 1.

The prospects for the biofuels industry in Ukraine are quite high because the industry is now at low level.

In reality, the domestic industry ignores the potential of biofuels and shows indifference to the unfavorable domestic pricing policy for gasoline. The transition to alternative energy sources, even at high prices for traditional energy sources, does not occur. The producers of the goods in the output prices automatically include increases in fuel prices.

Unfortunately, most of the exported grain goes to animal feed or bioethanol production in Europe. The ever-increasing importance of biofuels in the world's energy sector pays special attention to countries with a sufficient number of sown areas. A special place here can be taken by Ukraine.

The development prospect for the national market for bioethanol and biodiesel lies in two directions: consumption primarily of biofuels domestically and production of biofuels for export [4]. One direction may be a national decision that, for example, 5% of the motor fuel should be bioethanol or locally produced biodiesel. In this way, improved gasoline production can be encouraged, as even the use of bioethanol in a mixture with conventional fuel improves the environmental performance of the latter [5].

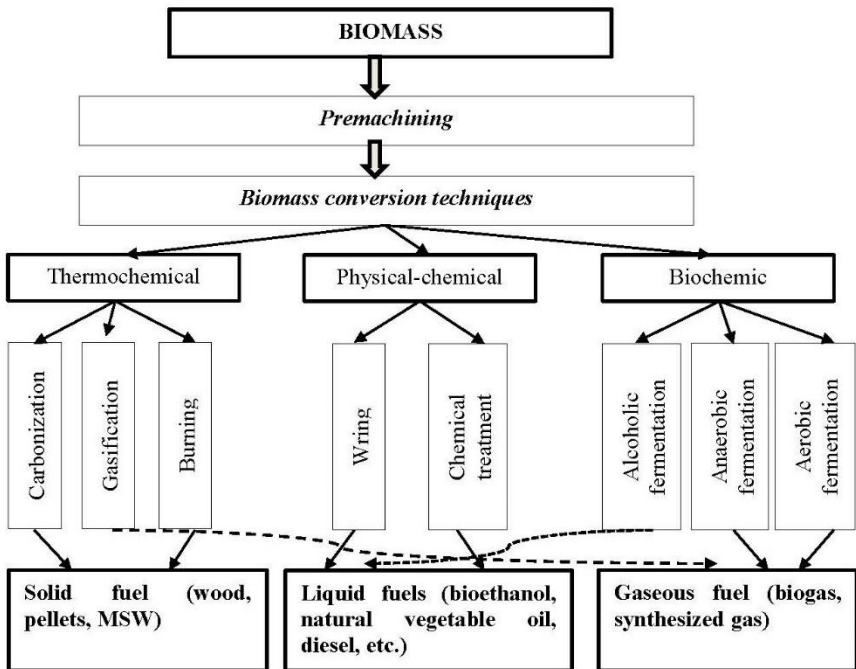


Fig. 1. Recycling scheme and biomass energy application techniques

Using the existing potential with state support and the availability of an appropriate regulatory framework will increase the profitability of the agricultural sector, and the construction of plants for the production of bioethanol and biodiesel will create new workplaces for people in Ukraine. It is important for the energy and economic sectors of Ukraine.

References:

- [1] Pantelieieva, I.V. (2018). *State of development of energy based on biotechnology*. Taurida National University. Series «Technical science». Issue 29 (68). 42 № 1. P. 85-90.
- [2] Horbunoka, N.A., Baburyna, M.Y. & Yvankyn, A.N. (2008). *The main directions in the production and consumption of biofuels in the world and the prospects for processing fat-containing raw materials and waste from the meat industry into biodiesel*. Vse o miase, № 1. P. 10-16.
- [3] *Enerlobalans*. Retrieved from <http://www.energobalans.com/index.php?page=text/file.php>
- [4] Коробко, Б. Жовнір, М. (1999). *The concept and main objectives of the sectoral renewable energy program*. Energy and Electrification, № 7. P. 33-41.
- [5] Pantelieieva, I.V., Shmatko, N.M. (2016). *The current state of economic development of micro-hydro power plants in the world*. Visnyk NTU "KhPI": Collection of scientific papers. Series: Economic sciences. Kharkiv: NTU "KhPI", 2016. № 47(1219). – P. 101-104.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.05

APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR REDUCING DIMENSIONS OF GEOLOGICAL-GEOPHYSICAL DATA SET'S FOR THE IDENTIFICATION OF PERSPECTIVE OIL AND GAS DEPOSITS

ORCID ID: 0000-0002-8857-8821

Maxim Krasnyuk

Ph.D., Associate Professor, The Economics Information Systems Department
*Institute Information Technologies in Economics of
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman*

ORCID ID: 0000-0002-5987-8681

Svitlana Krasniuk

Senior Lecturer Department of Foreign Languages of
Kyiv National University of Technologies and Design

UKRAINE

Problem statement and relevance of the research. The recovery and development of the oil and gas industry of any region are primarily related to the volume of hydrocarbon forecast resources, the state of the hydrocarbon reserves explored, and are determined by a variety of technological, economic, organizational and other factors. Ukraine is also one of the oldest oil and gas producing countries in the world.

Considering that the degree of exploration of Ukraine's oil and gas basins is extremely high, identifying significant reserves of new and economically sound hydrocarbon deposits under these conditions, using classical approaches, is an extremely difficult task.

Formulating the purpose of the article (statement of the task). Therefore, it is important to apply hybridization of methods of data mining of geological, geophysical and corresponding economic data.

Presentation of the main research material. Seismic exploration is the main method of geological and geophysical exploration, in search, exploration, and development of oil and gas fields. One of its main tasks is to study the nature of the distribution of various physical and filtration-capacitance attributes in some area of the reservoir, where the presence of hydrocarbon deposits is assumed. Currently, the list of possible attributes is about 500 names.

Thus, there are a huge number of seismic attributes, each of which can reflect certain properties of the physical environment. Therefore, it is necessary to select from the variety of attributes precisely those that are really important and carry the basic useful information in the seismic wave field in the specific studied areas and wells.

Unlike statistical algorithms for dimensionality reduction, artificial neural networks (ANN) allow finding and considering nonlinear dependencies based on the original data set, in addition to having the ability to generalize and the necessary statistical stability. ANN allow us to achieve a good degree of approximation of complex, non-linear functions of many variables in the absence of knowledge of the nature of nonlinear dependence. Geophysical prerequisites for the use of neural

networks are:

- ANN are well suited to solving complex multifactorial problems that may not have a clear explanation within physical models;
- An increasing number of interpolation problems does not have a direct algorithmic solution, but a set of points for which the measured values are known;
- ANN can be used to solve similar problems and help to identify relationships that are geologically relevant.
- The use of ANN for the approximation of nonlinear dependencies is particularly attractive in the context of geophysical data analysis.

Forecasting of petrophysical quantities and restoration of geological and geophysical regularities is carried out in the interwell space. It is best to combine several types of neural networks for this.

For example, generalized regression neural network (GRNN) and multilayered neural network (MNN), which perform a complementary approximation (since the MNN allows us to construct a global approximation of an unknown function with some extrapolation, and the GRNN performs a local approximation with some boundaries).

ANN are an alternative to linear models based on the multiple linear regression method to solve petrophysical prediction problems based on seismic data and geophysical well exploration.

Conclusions. In the process of the second stage of research, the efficiency of applying the algorithm of estimation of significance with the help of a neural network is shown to solve the problem of choosing informative seismic attributes. It has been proven that this method can be effectively applied to reduce the number of seismic attributes without losing useful information.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.06

DEVELOPMENT OF A DEVICE FOR ARC WELDING WITH CONTROLLED MECHANICAL TRANSFER USING A METAL-CERAMIC STRIP ELECTRODE

ORCID ID: 0000-0001-6030-0986

Elena Lavrova

PhD, Associate Professor

State Higher Educational Institution «Priazovskiy State Technical University»

ORCID ID: 0000-0003-3339-7633

Vitaliy Ivanov

D.Tech.Sc., Associate Professor

Department of Automation and Mechanization of Welding Production
State Higher Educational Institution «Priazovskiy State Technical University»

UKRAINE

Mechanical methods of forced transfer of electrode metal during arc welding and surfacing are simple and practically do not require additional energy [1]. Depending on the design of the feeder, mechanical pulses can be transmitted to the wire electrode in various ways.

When using strip electrodes, in contrast to devices for a wire electrode, the pulsed feed is carried out solely by bending the strip and exposing it to an eccentric mechanism [2-4].

In this case, the strip electrode must have certain mechanical properties: elasticity and rigidity. The rigidity should not impede the necessary bending of the strip and allow the electrode to be supplied through the guides to the weld pool without additional devices, at the same time its elastic properties should ensure a return to the initial position.

Various combinations of strip widths and thicknesses can significantly affect the capabilities of the known devices for mechanically controlling the transfer of metal from the strip electrode. The same problems arise when using thin and metal-ceramic strips. The first are easily deformable, and the second are very brittle.

The purpose of this work is to develop a device that provides controlled mechanical transfer during electric arc surfacing in the conditions of using strip electrodes with reduced elastic properties.

The proposed device allows for the use of controlled mechanical transfer for brittle electrodes (Fig. 1). The device contains: rotating feed rollers 1, upper 2 and lower 3 guides, strip electrode 4, eccentrics 5 and 6 with radius r and eccentricity e , current lead 7.

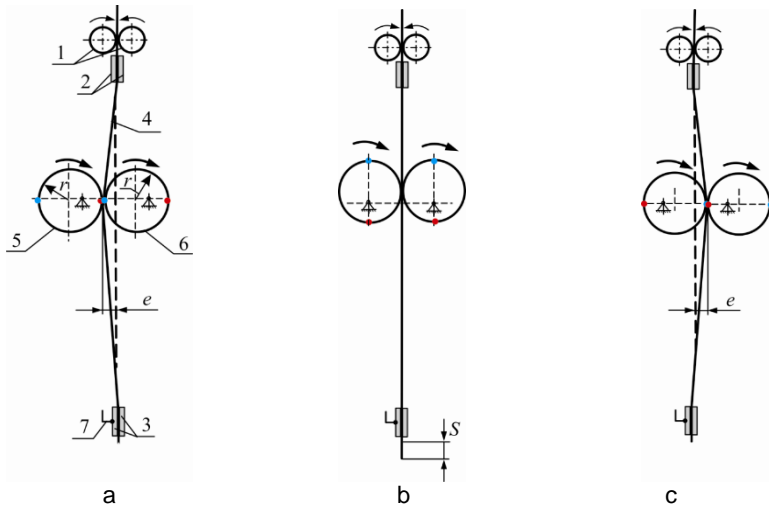


Fig. 1. Scheme of a device for surfacing with a ceramic-metal strip electrode:
a – the position of the strip electrode in one of the extreme positions; b – the position of the strip electrode, in which the end of the strip electrode takes a lower position with a decrease in the length of the arc; c – position of the return bend of the strip electrode by the second eccentric

After the eccentric begins to make rotational movements, the strip electrode assumes a position (Fig. 1, b), where the end of the strip electrode assumes a lower position with decreasing arc length.

In the case of a return bending of the strip electrode by a second eccentric (Fig. 1, c), the strip electrode will bend a distance e with the end moving back to the upper

position, which leads to the forced drop of the electrode metal drop from the end of the strip electrode.

When using the such scheme of the device, the conditions for elasticity of the strip electrode are met, however, the displacement amplitude $S(t) = 0.056$ mm of the end of the strip electrode is too small relative to the permissible $f(t) = 3.0$ mm. Therefore, with such parameters, the condition of one drop dropping from the end electrode of the strip electrode per one cam rotation is not satisfied.

Conclusions: To use controlled mechanical transfer for surfacing with a ceramic-metal strip electrode, it is necessary to develop a new design of feeding devices and optimize the technological parameters of surfacing, which will ensure process stability and high-quality formation of the weld.

Studies of the kinematical scheme of the developed device showed that its design can significantly limit the deformation of the tape electrode and provide a stable supply of ceramic-metal strip in a wide range of mode parameters.

References:

- [1] Paton, B.E., Lebedev, V.A. (2002). Analysis of technical and technological capabilities pulsed wire feed processes in arc welding and surfacing // *Welding production*, (2), 24-31.
- [2] Ivanov, V.P., Lavrova, E.V. (2014). Improving the Efficiency of Strip Cladding by the Control of Electrode Metal Transfer. *Applied Mechanics and Materials*, (682), 266-269.
- [3] Ivanov, V.P., Lavrova, E.V. (2018). Development of the Device for Two-Strip Cladding with Controlled Mechanical Transfer. *IOP Conf. Series: Journal of Physics*, (1059), 012020.
- [4] Lavrova, E.V., Ivanov, V.P., Royanov V.A. and oth. (2019). Improving a resource-saving surfacing technology using two ribbon electrodes with a controlled transfer of electrode's metal. *EEJET*, 1/12 (97), 28-34.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.07

FEATURES OF METAL CRYSTALLIZATION IN ARC SURFACE AND WELDING WITH A LONGITUDINAL MAGNETIC FIELD ACTION

Aleksandr Razmyshlyaev,

Doctor of Technical Sciences, Professor

Department of Automation and Mechanization of Welding Production

State Higher Educational Institution «Priazovskiy State Technical University»

Marina Ahieieva

PhD, Associate Professor

Department of Equipment and Technologies for Welding Production

Donbass State Engineering Academy

UKRAINE

The structural components of the metal are ground, which leads to an increase in the service characteristics of the metal at submerged arc surfacing with arc by wire with the action of control magnetic fields [1-3]. However, the mechanism of

grinding the structural components of the metal is not clear. It is not established at what stage this occurs: at the stage of primary crystallization, or secondary polymorphic transformations of the metal in the solid state. This work is devoted to clarifying the crystallization mechanism of the weld metal during arc welding (surfacing) with the a control longitudinal magnetic field action. Traditional ideas about the process of metal crystallization in a weld pool are based on a diffusion mechanism. According to modern concepts in the field of foundry and metallurgical production, liquid metals have a crystal-like, cluster structure, and the crystallization process is presented as the process of cluster attachment to a solid metal substrate. The process of crystallization of surfaced metal or welds is similar to the process of ingot crystallization in metallurgical production. In this work, in order to ensure the formation of only the primary structure of the surfaced metal, we used an iron-based alloy containing not more than 0.08% C and not less than 17% Cr, which does not undergo polymorphic transformations during crystallization [2].

It is established that during surfacing with the action of a longitudinal magnetic field with a frequency of 6...24 Hz, a significant refinement of the structural components of the surfaced metal occurs. Thus, this structure refinement occurs at the stage of primary crystallization of the metal during arc surfacing. It is possible that the refinement of the metal structure using other alloys can occur not only at the stage of primary crystallization, but additionally at the stage of polymorphic transformations in the solid state., The liquid metal has a higher temperature in the head of the bath than in the tail of the bath. The cluster size decreases significantly with an increase in the temperature of liquid metals [4]. In this connection, clusters in the head of the bath are smaller than in the tail of the bath. When magnetic field action, the liquid metal is forcibly periodically moved from the head of the bath to the tail of the bath, transfers smaller clusters there, which ensures the grinding of the metal structural components the during crystallization of the bath metal.

Conclusions. The metal structure grinding at arc surfacing with the act of a magnetic field occurs at the stage of primary crystallization and is associated with the size of the clusters in the liquid metal attached to the solid substrate of the bath metal during crystallization.

References:

- [1] Razmyshlyayev, A. D. & Ahieieva, M.V. (2018) TMF Influence on Weld Structure at the Welding of 12H18N9T. *Materials Science Forum*, (927), 1–5. <https://doi:10.4028/www.scientific.net/MSF.927.1>
- [2] Lakhtin, Yu.M. (1977) *Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metallov*. Moskva, Metallurgiya, 408 p.
- [3] Liu, Z.-j. (2009) Influence of magnetic field on microstructure and weld properties of corrosion resistant steels. *Journal of Shenyang University of Technology*. (31), 6, 666-670, 680.
- [4] Skrebtsov, A.M. (2009) Struktura zhidkikh metallov interval temperatury likvidus-kipeniya. *Protsessy litya*. (3), 3–7.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.08

MATLAB MODELS FOR WEATHER SATELLITE IMAGES TRANSMISSION AND RECEIVING SIMULATION

Vyacheslav Shulgin

Professor at the Department of Aircraft Radio Electronic Devices Design
National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

ORCID ID: 0000-0002-1806-6193

Oleh Viunytskyi

Ph. D. student at the Department of Information and Communication Technologies
National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

UKRAINE

Abstract. Studying and developing complex radio-electronic systems is almost impossible without creating their mathematical models. This article discusses three MATLAB models, which includes the formation, transmission and reception the images of the Earth and the atmosphere, obtained by low-orbit meteorological NOAA and METEOR-M satellites in various transmission formats (APT, HRPT, LRPT). The use of this models, allows us to simplify the studying of the methods and algorithms of analog and digital transmission and reception of satellite images without the use of hardware and software for direct reception satellite signals.

Introduction. Artificial Earth satellites (AES) provide us with a unique opportunity to look at the Earth from space. Meteorological satellites give us information about the formation and movement of clouds, ocean currents, temperature of the Earth's surface, weather conditions, atmosphere and other factors affecting our lives. The most popular of this kind of services today are the Automatic Picture Transmission (APT) and High-Resolution Picture Transmission (HRPT) of the U.S. National Oceanic and Region Administration (NOAA) system [1], and Low-Rate Picture Transmission (LRPT) of the European METOP and METEOR-M systems [2].

A growing interest in such data and the means of obtaining them has been observed recently in the educational community. Especially useful is the work with these systems in the study of modern methods of encoding, transmission and reception of data in digital and analog ways. At the same time, work with real satellite signals does not allow to fully understand the meaning and technical content of those operations that were performed on them in the process of transmission and reception. Much more visual is the work with their mathematical and software models. The development and research of the software model that implements the transmission and reception of satellite images in APT, HRPT and LRPT formats is the subject of this work.

The transmission of meteorological images in the analog APT format has many attractive features - available frequency band for transmission (137-138 MHz), simple devices and programs for receiving and processing APT data, understandable data format. In addition, there are currently a lot of simple and cheap Software Defined Radio (SDR) receivers, which allow, using a personal

computer with simple and open software, to receive satellite signals and build images of the Earth's surface in real time. All this makes it very popular to work with APT data, in particular - in the educational process. At the same time, analog APT has serious drawbacks - low spatial resolution of the received images (4x4 km/pixel), low noise immunity of analog transmission using frequency and amplitude modulation, especially at the beginning and at the end of the reception session (at low angles of satellites to horizon). All this does not allow obtaining detailed and high-quality images.

Images of the Earth's surface of significantly higher quality and higher spatial resolution (approximately 1x1 km/pixel) can be obtained using the digital HRPT image transmission method. The disadvantages of this method include the fact that the transmission is carried out at a much higher frequency (1.670–1.710 GHz), and in much wider frequency band (up to 4.5 MHz) [3]. In addition, a high gain antenna, low-noise UHF receiver, and an automatic satellite tracking system to control a highly directional antenna are required for HRPT reception. All this complicates the technical implementation of receiving data in the HRPT format and makes it much less accessible.

Finally, as an alternative to HRPT, a more modern method – LRPT was proposed for digitally transmitting images from low-orbit weather satellites with a frequency band not exceeding 150 kHz [3]. The working frequency range for transmission in the LRPT format is 137-138 MHz, that is, the same as for APT. As a result, the equipment for receiving LRPT (omnidirectional antenna, antenna amplifier, receiver) practically does not differ from those for APT. However, algorithms and software for receiving and processing digital data in this format are much more complex than for APT, since they include modern methods of data compression and error-correction encoding/decoding. In particular, the implementation of the LRPT format and its model includes: Earth's surface image compression/decompression based on the JPEG algorithm. Accordingly, the developed LRPT MATLAB simulation model can be conducive to study and better understanding the processes, taking place in modern satellite images transmission systems.

APT system and MATLAB model structure. The NOAA POES APT system have been developed for direct readout of satellite images using simple and low-cost receiving stations. On POES satellites, images in the APT format are produced using a scanning device (the Advanced Very High-Resolution Radiometer - AVHRR) by lowering the spatial resolution of the original data from 1x1 km/pixel to 4x4 km/pixel, and converting them into analog form. The transmission of images is carried out at VHF frequencies of 137-138 MHz in in analog format using amplitude modulation of the subcarrier and frequency modulation of the carrier at a speed of two scan lines per second. In one pass of the satellite above the receiving station, an image of the Earth's surface is formed with the size of 5800x3000 km.

The block diagram of the onboard and ground parts of the NOAA APT system is shown (fig.1). The block diagram of the MATLAB-model of the APT as a whole follows the structure of the NOAA APT system. As a source of transmitted data, the model uses any Earth's surface color image of high quality and the required size (fig.2).

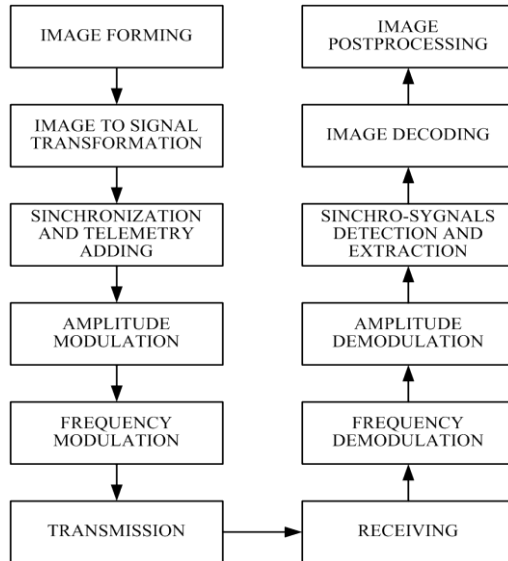


Fig. 1. NOAA APT system structure

The image is decomposed into color layers, interpolated to obtain the required size and spatial resolution and read line by line to form an analog image signal. To each half of line are added the synchronizing signals of half-frames A and B, as well as calibration (telemetry) signals. The resulting signal carries out the amplitude modulation of subcarrier 2400 Hz, and then the frequency modulation of the carrier. The signal is then transmitted through the channel with normal white noise.

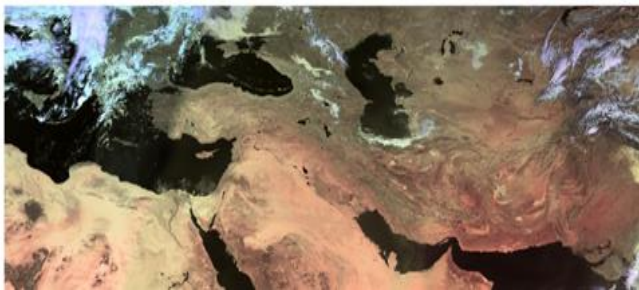


Fig. 2. The original image

In the receiving part of the MATLAB-model, frequency demodulation of the received signal is performed (using various frequency detection algorithms), amplitude demodulation (also by various algorithms to assess their quality). Next, the detection and extraction of synchronization signals (also by various methods to assess their noise immunity) and image decoding are performed. The final procedure is to calibrate the received image using telemetry signals to ensure the correct

transmission of the brightness of the image in each half-frame. Fig. 3 shows the image fragment of the Earth's surface in visible and infrared ranges taken in the APT format.

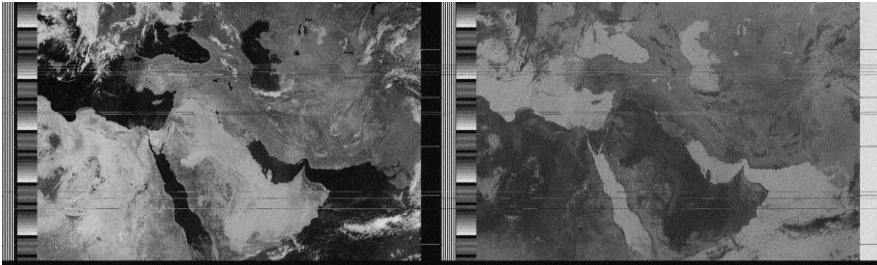


Fig. 3. Received NOAA APT Earth's surface image (SNR=15)

The developed APT MATLAB- model allows investigating the influence on the quality of image transmission: an amplitude and frequency modulation parameters; an amplitude and frequency demodulation algorithms; methods and parameters of detection and extraction of synchronization signals, as well as the noise level in a communication channel.

HRTP system and MATLAB model structure. As in the APT system, when transmitting images in the HRPT format, data are obtained from the AVHRR radiometer, but in digital form and with a significantly better spatial resolution (1.1x1.1 km). The structure of the HRPT transmission system and the corresponding MATLAB-model is shown (fig.4).

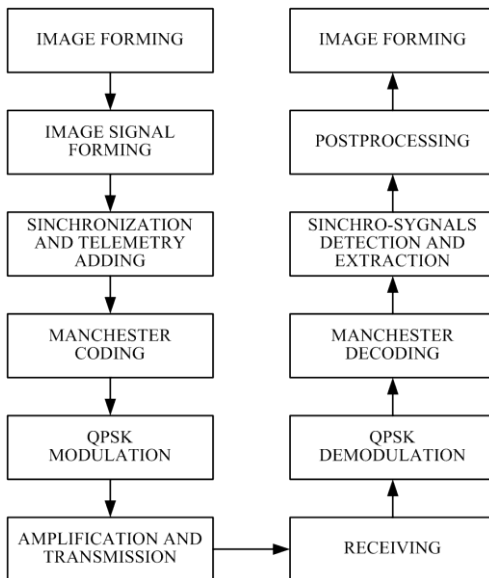


Fig. 4. HRPT system structure

The AVHRR information for HRPT transmission has a fairly simple structure, and in general consists of frames. Each frame contains: sync bytes; satellite data; exact time label for each line of the image; calibration values; the information about the brightness of the image pixels. After the formation of the main frame, the system generates a real signal of the physical layer for its transmission over the communication channel. This process includes: Manchester coding of bit sequences; QPSK modulation. In the MATLAB-model, the data is formed from the image of the Earth's surface, similar to (fig.2). As well as in APT model, the image is decomposed into set of color layers, resampled to obtain the required for HRPT format size and spatial resolution and read line by line. Further, in accordance with the data structure, the HRPT frame of a fixed size is formed, the sequence of frames is subjected to Manchester coding, and the QPSK modulation. The modulated signal is then transmitted through the channel with noises.

Fig. 5 shows fragments of the received image at different levels of noise in the communication channel. Here, as in the case of receiving in the APT format, at a low SNR, a synchronization disturbance is observed (the loss of image lines - fig. 5 b).

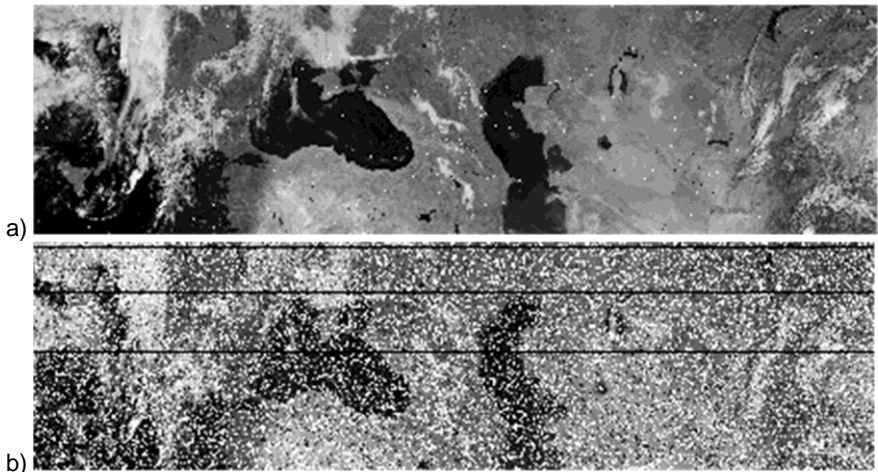


Fig. 5. Fragment of received HRPT image at SNR=15 - a), SNR = 4, loss of sync signals - b).

LRPT system and MATLAB model structure. The most interesting and useful for studying modern methods of transmitting and receiving data is a new system for transmitting images in the LRPT format. Therefore, this part of the program model, which was partially published by us earlier in, was developed in the most detailed way.

The structure of the system for transmitting and receiving satellite images in the LRPT format is based on recommendations LRPT/AHRPT Global Specification of the Direct Broadcast Services [5], that describe this multi-level system from a telecommunications point of view and in terms of it. For the LRPT system, this detailed multi-level model, describing its functions and interaction of levels, and the basis of which its program MATLAB-model was built, is called the "CCSDS Service

layer model” (Consultative Committee for Space Data Systems). The LRPT MATLAB-model structure, built in accordance with this general concept, is shown (fig.6).

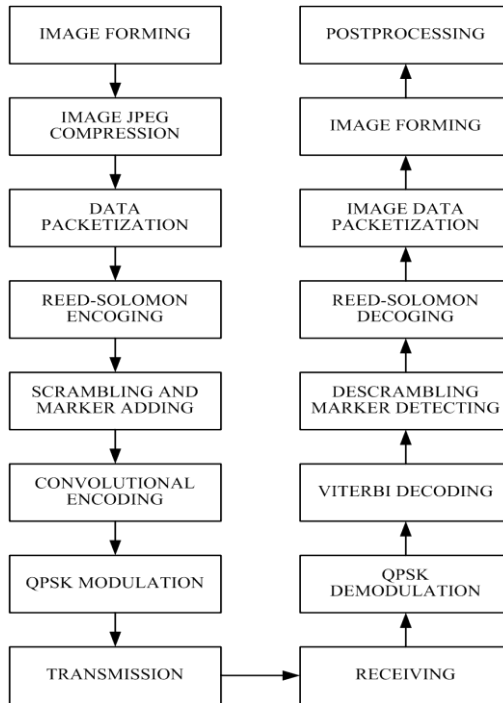


Fig. 6. LRPT system structure

Application Processing Layer (on fig. 6 – image forming and image compression). The image is subjected to compression using a modified JPEG-algorithm, providing a variable compression ratio in accordance with the nature of the compressed image [6,7]. The formation of the original picture element (MCU), that is an 8x8 matrix, applying a discrete cosine transform (DCT) to it, adaptive quantization of DCT coefficients, zigzag scanning of an 8x8 matrix, RLE and Huffman encoding.

Packetization Layer (on fig. 6 – data packetization). The transmitted data are formatted into basic units, called Source Packets. Each packet includes data from one image scan consisting of eight full lines of MSU-MR image, thus each scan consists of 196 MCUs. In the process of packetization, each scan is divided into 14 segments by 14 MCUs. The size of each partial packet of a compressed image is individual and depends on the degree of its compression.

Data Link Layer (on fig. 6 – Reed-Solomon encoding, scrambling and marker adding). This model level includes the following procedures: the formation of data packets of a given size (from partial packets of different sizes) and their block coding

using (255,233) Reed-Solomon code. The resulting coding 8160-bit packets are subjected to scrambling, i.e., multiplied by a pseudorandom sequence, that ensures the pseudo-random nature of the entire transmitted data sequence. To determine the boundaries of each packet, a 32-bit synchronization marker is added to its beginning. The obtained communication packets are transmitted with a fixed speed of 72 kbit/s.

LRPT Physical Layer (on fig. 6 – convolutional encoding and QPSR-modulation). At this level, the CCSDS model, and, accordingly, the MATLAB model, performs the operations necessary for data transmission over a communication channel with interference – bit stream convolutional encoding with interleaving, inserting symbol synchronization markers and QPSK modulation.

On the receiving side of the communication channel, the data are processed in the reverse order. The received QPSK signal is demodulated using the recovered carrier, the detection of symbol synchronization and decoding using the Viterbi algorithm are performed. Next, data are derandomized, the frame synchronization impulses are detected to determine the boundaries of Reed-Solomon code blocks. The data blocks are decoded with the correction of errors, and are packaged for JPEG decoding. The implementation of the model in MATLAB is greatly simplified by using standard functions that performs the complicated procedures of Reed-Solomon and Hoffmann encoding/decoding, convolutional error correction encoding and Viterbi decoding.

The LRPT MATLAB model allows to study and investigate the effects that occurs when compression the transmitted image using JPEG. In particular, in order to support a constant data transfer rate (bit/s), it is required to automatically change the parameters of the DCT quantization matrix (quality factor Q). Figures (fig. 7) and (fig. 8) shows the effect of Q change. When used the hard quantization ($Q=21$), the fragmentizing the image on the "squares" is observed. At the optimal level of quantization parameter ($Q = 71$), the quality of the restored image is significantly higher (fig. 8). The program allows you to obtain estimates of the image compression and the quality of the received image from the c quality factor Q. Using the model, you can study the effect of noise in the communication channel on the number of errors that occur during transmission, as well as the effect of the RS block correcting coding and on the resulting quality of the received image (fig. 9).



Fig. 7. Restored image with the quality factor $Q=21$

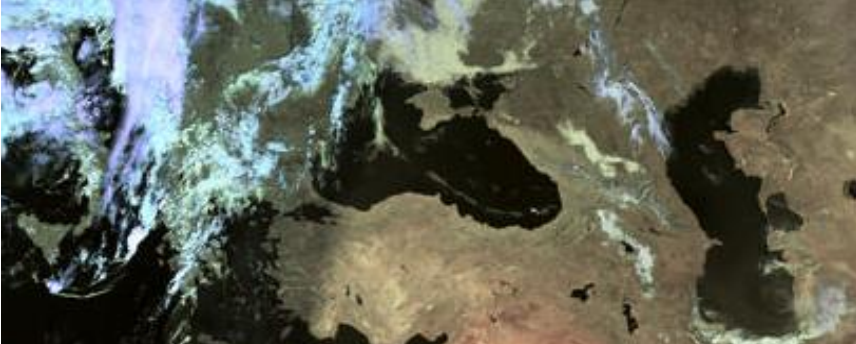


Fig. 8. Restored image with the quality factor $Q=71$

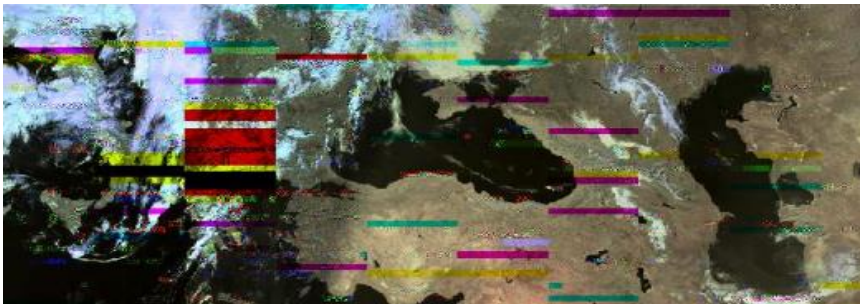


Fig. 9. The restored LRPT image (SNR=4)

Conclusion. The reception and processing of weather satellite images in the VHF band became very popular nowadays, because it assumes using low-cost equipment (simple antennas, RTL-SDR-receivers, PC's) and open software. However, the use of free available software for receiving and decoding satellite images does not allow to fully understand the content of main transformations performed during the transmission and reception of images, data transfer formats and protocols, algorithms for processing received signals. Therefore, it is very useful to use software models for simulating the processes of transmitting and receiving images of the Earth and the atmosphere. In this paper, as in our previous work [8], we present the MATLAB-models for studying the space images transmission/receiving in different formats – APT, HRPT, LRPT. Working with the simulation model allows to study the content of each stage of transforming data in the process of its transmission and reception and to investigate their impact on the quality of restored image, the occurrence and correction of errors during transmission and reception etc.

The goal of the model development is to raise the interest of students on signal and image processing and to offer a laboratory platform for students who can experiment with different digital signal and image processing algorithms (the study of image compression using JPEG, correction encoding with a Reed-Solomon code, interleaving, convolutional coding/decoding, synchronization, Manchester coding/decoding, etc.). The developed model allows to trace the evolution of

satellite image transmission methods - from analog transmission in the APT format to the LRPT format, which includes all the attributes of a modern digital data transmission system - efficient compression, error-correction coding/decoding, digital modulation and reception. Using the developed MATLAB-model helps to make more accessible and effective the studying of methods and algorithms for analog and digital transmission and reception of satellite images, without ore in addition to applying equipment for direct reception of signals from satellites.

References:

- [1] NOAA, (2014), NOAA KLM User's Guide – APT Systems, [Online]. Available: <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/podguide/ncdc/docs/klm/html/c4/sec4-2.htm>
- [2] Ghivasky, P., Camilleri, S., Gardelle J. (2004) METEOR Space To Ground Interface Specification. Ref: MO-IF-MMT-SY0001.
- [3] Kavalleriesand, A. (1998) LRPT/HRPT Global Specification. *Coordination Group for Meteorological Satellites*. Doc. No. : CGMS 04.
- [4] P., Cracknell (1998) The Advanced Very High Resolution Radiometer. Ed. Taylor & Francis, ISBN 0-7484-0209-8, 45-53.
- [5] Boissin, A., Nerri, E., Edwards, P.G., Langevin M. (1998) HRPT/LRPT Direct Broadcast Services Specification. *Single Space Segment*. Doc: MO-DS-ESA-SY-0048 EPS/SYS/SPE/95413.
- [6] Leber, A., Didelot, F., Quere, M., Jan, D. (2003) LRPT Reference Compressor and Decompressor Technical Note. *EUMESTAT Polar System Core Ground Segment*. Ref: EPS-APSI-DS-0674.
- [7] CCSDS Telemetry Channel Coding (2002) CCDS. 101.0-B-6 BLUE BOOK
- [8] H., Mijia, L., Linfeng, V., Shulgin. (2017) MATLAB Model for Simulating Transmission and Reception of Meteorological Images in the Low-Rate Picture Transmission Format. *Proceedings of 37th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO)*, 495-504.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.09

REENGINEERING BASED ON 3D-SCANNING IN THE PROCESS OF PROPELLER ANALYTICAL STANDARD CONSTRUCTING FOR AN ULTRA-LIGHT TWIN-SEAT AIRCRAFT

RESEARCH GROUP:

ORCID ID: 0000-0002-4819-5826

Ihor Bychkov

D. of Sc., senior scientific researcher of technology of aircraft manufacturing department
National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

ORCID ID: 0000-0003-3949-0791

Kateryna Maiorova

PhD, associate professor of technology of aircraft manufacturing department
National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

ORCID ID: 0000-0003-1324-1850

Valeriia Suponina

Ph.D. student, teaching assistant of technology of aircraft manufacturing department
National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

Serhii Riabikov

engineer of technology of aircraft manufacturing department
National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

UKRAINE

ABSTRACT. The paper considers one of important areas of engineering, reengineering based on 3D scanning. Schemes of direct and reverse problems have been developed to solve the issue of restoring the analytical standard of the propeller of an ultralight two-seat aircraft. Their analysis is carried out and the implementation of tasks during the control operation in the production of such products is provided.

1. INTRODUCTION.

The term engineering is widely known in the modern world as a set of operations aimed at designing, preproduction, manufacturing and putting into operation. In the modern world, engineering cannot exist without intelligent information systems that perform a special function, the creation and storage of all information of the object under study.

The subject of engineering is not the object itself, but the process of information support for the design of the object, preproduction and direct manufacturing, testing, operation and disposal thereof.

One of the areas of engineering is reengineering or reverse engineering, which is a complex of production systems by minimizing the usage of production resources, reducing the duration of the production cycle, reducing the cost of the production process, improving the quality of products based on radical changes in production processes.

Reengineering of an aircraft object solves the problem of restoring its analytical standard from portrait information for subsequent duplication or refinement in order to its restoration and further improvement [1].

Portrait generation is an important step in reengineering that involves a mathematical 3D model construction of a real, physically existing object, in other words obtaining its portrait in the CAD/CAM system of the enterprise [2].

In this article, the reengineering task is solved through the example of a wooden propeller of an ultralight two-seater aircraft, which represents a multi-layer, glued layer-by-layer, wooden structure (Fig. 1).

Particularly noteworthy is the material for the preparation of the propeller, glued wood (Fig. 1, b), which has a number of properties: lamination, the presence of small internal defects, variability of geometry with humidity changing, and with an increase in the number of individual planks glued together, an increase in the reduced modulus of elasticity and durability.

Hence are the strict requirements for the quality of the multilayer structure of a wooden workpiece for propellers.

To manufacture a single sample and propeller control, the traditional manufacturing method for marking using templates is often used, at which control operations are also performed using templates.

It should be noted that the amount of master tooling produced by the workshop during the preparation for launching a new product is directly dependent on the dimensions and design features of the propeller, which in turn affects the cost, complexity of manufacturing and control of the propeller itself.

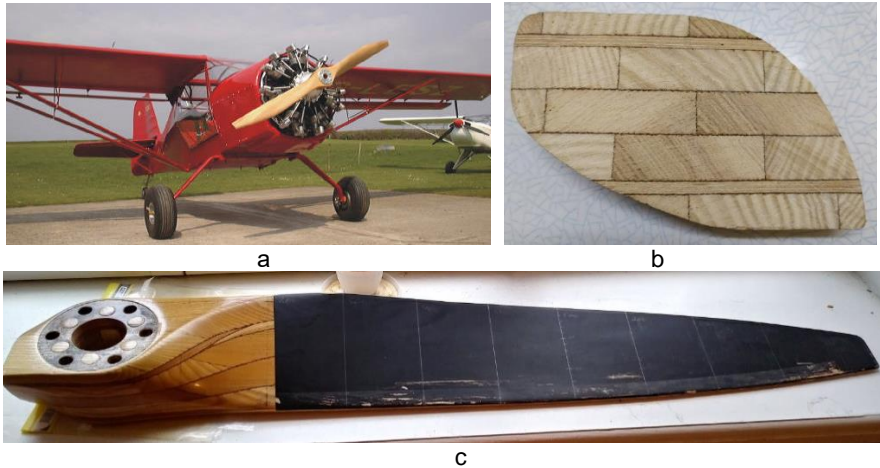


Fig. 1. Propeller of an ultralight two-seat aircraft:
a – ultralight two-seat aircraft [3] ; b – propeller in section;
c – propeller blade

2. FEATURES OF TRADITIONAL PROPELLER MANUFACTURING TECHNOLOGY.

As a rule, the manufacturing process of a wooden propeller consists of several technological operations:

1. Production according to the drawing of templates – side view, top view, control sections (Fig. 2).
2. Planks manufacturing. Drilling the base hole for the technical axis.
3. Workpiece marking.
4. Blade surface processing – side view and top view.
5. Marking control sections on the workpiece.
6. Processing the bottom surface of the blade with the control of angles along the control sections.
7. Processing the upper surface of the blade (shaping).
8. Sanding, grinding.
9. Equilibration.
10. Coating and surface cleaning.
11. Adjustment and installation of metal fittings of the leading edge.
12. Surface cleaning and painting.
13. Final equilibration.

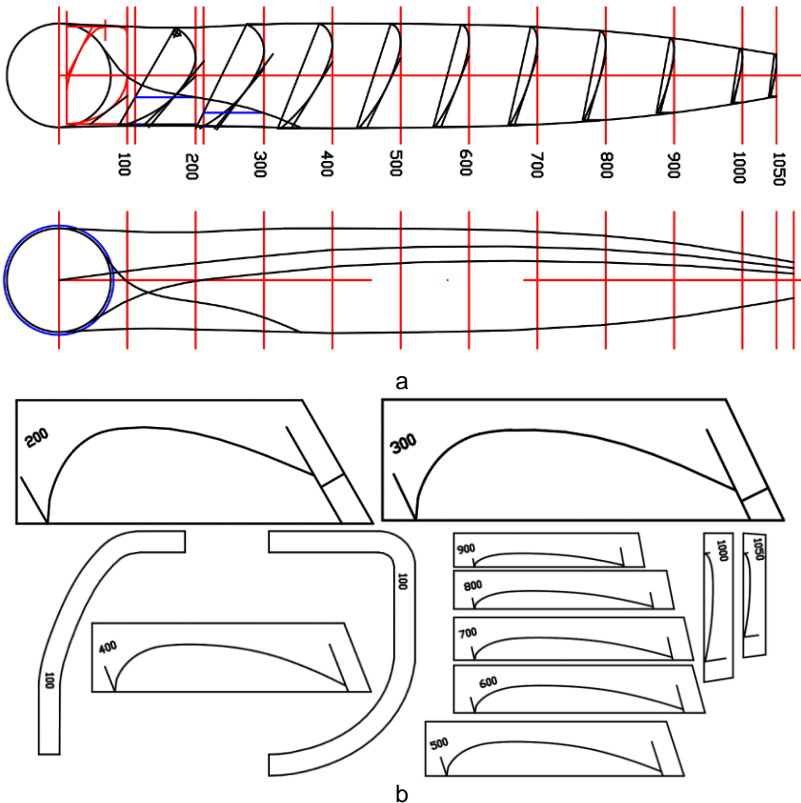
The analysis of this incomplete list of operations suggests that the technology for manufacturing a propeller using templates has a number of drawbacks:

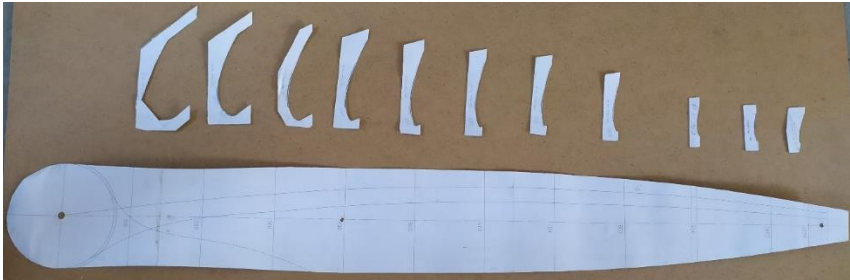
- large amount of manual labor;
- high requirements for precision manufacturing of template equipment;
- availability of highly skilled workers of focused specialization;
- availability of a large range of template equipment;
- high cost of propeller manufacturing technology.

As known, the operational efficiency of light and ultralight aircraft is largely determined by mass, strength and geometric characteristics of the propellers used.

As practice has shown, installing a propeller improperly designed or manufactured with significant deviations on a plane can lead to a loss of horizontal thrust or rate of climb of an aircraft up to 50%. Therefore, the manufactured propeller shall meet the specified flight requirements and airworthiness standards of the aircraft [4], and ensuring compliance with the specified requirements of the propeller during its manufacturing with templates may cause certain difficulties, since the screw itself has a complicated geometry and there are cumulative deviations in the manufacturing of templates which are then transferred to the screw. Moreover, introduction of changes to the geometry of propeller leads to necessity of manufacturing new templates, whereas previous templates can be safely disposed of.

Currently, the technology of propeller manufacturing and control using marking and templates has been improved with application of CNC machines and CAD/CAM systems, which has reduced the complexity, increased the accuracy of manufacturing products and tooling, and reduced the cost of manufacturing the propeller. Thereat, the key is the availability of an analytical standard of the part, which allows quick provision of the necessary information for the development of the technological process of its manufacture with the specification of equipment, devices and tools available at the enterprise.





c

Fig. 2. **Main sections of the profiles of the wooden propeller according to the drawing:**

a – control sections of propeller profiles; b – propeller control sections templates; c – real templates

3. REENGINEERING. DIRECT AND REVERSE PROBLEM OF PROPELLER MANUFACTURING.

However, it raises an acute problem of digitization of aviation products of the former Soviet Union, for which documentation was lost and/or the transfer from template technology to information using CNC machines and CAD/CAM systems is required, which can be implemented by reengineering, the practical implementation whereof begins with the digitization with laser scanners.

As mentioned earlier, the problem considers the propeller made of wood, which limits its operational life and, as a rule, such propellers cannot be repaired after the end of their service life or with the appearance of obvious damage and are simply replaced with a new one. This case considered only a propeller (Fig. 1) with a fulfilled flight life without accompanying documentation thereto; therefore, the reconstruction of the propeller geometry was carried out by the reengineering method using an Artec EVA Lite laser scanner.

Analysis of the obtained portrait of the existing sample indicated the presence of significant deviations of its geometry from the theoretical recommendations of aerodynamics. For instance, the trailing edge of the propeller in the frontal plane had a sinusoidal-like, which can also be the result of not only deterioration, but also the result of errors in the calculation of its characteristics and/or non-compliance with manufacturing technology. In this case, the portrait obtained by scanning cannot serve as a source of information for constructing the analytical standard of the propeller. As consequence, it became necessary to perform design calculations in order to obtain its exact geometry.

There are two ways to create the geometry of the analytical propeller standard, solving the direct or reverse problem (Fig. 3).

The direct problem (Fig. 3, a) is necessary in the early stages of design and development of the propeller and includes the following sequence of operations:

1. Design calculation taking into account the initial data: design point – flight altitude, speed, temperature, engine power, propeller speed, propeller diameter, set of aerodynamic profiles along the radius of the propeller blade and their aerodynamic characteristics; a set of relative profile thicknesses along the radius of the blade, Reynolds number and Mach number.

2. Determination of aerodynamic characteristics of profiles using the XFOIL software package.
3. Calculation and obtaining the geometrical parameters of the propeller.
4. Verification calculation of the results of design calculations.
5. Correction of geometry taking into account verification calculation, if necessary.
6. Data output on the geometry of the propeller blade for construction in the computer-aided design system and the creation of an analytical propeller standard.

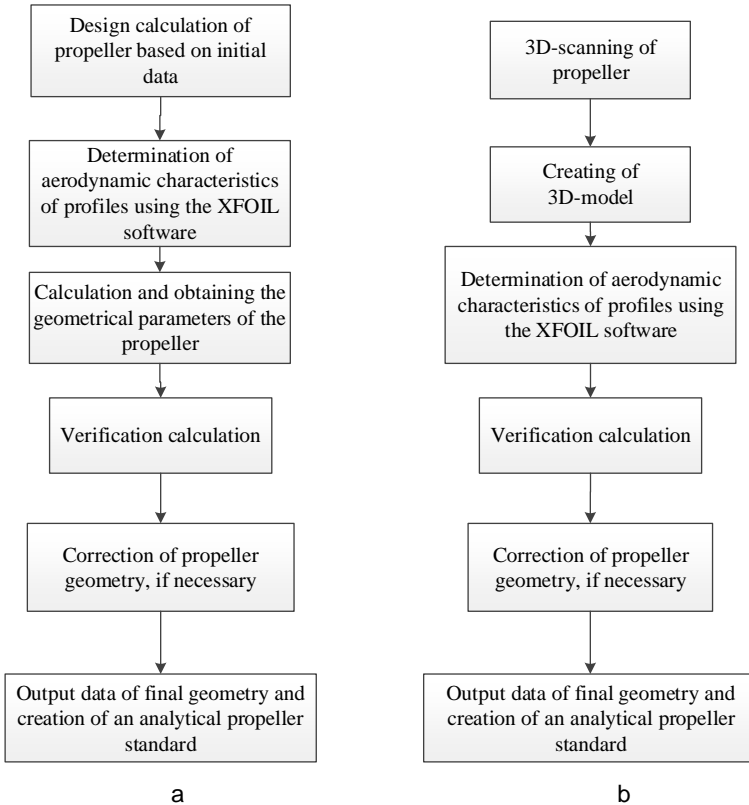


Fig. 3. **Direct (a) and reverse (b) problem of propeller manufacturing**

The reverse problem (Fig. 3, b) is the basis of reengineering and consists of the following:

1. Digitization (scanning) of the propeller surface with the creation of a point cloud, i.e. a portrait of the object under study (for example, in the form of «*.stl» format file).
2. Conversion of a point cloud and building a three-dimensional model (for example, in the form of a *.cdw file), where the coordinates of the profiles, installation angles, chords can be obtained, and the calculated Reynolds numbers and Mach numbers over sections can be determined.

Further, items 3 - 6 are similar to the direct problem.

Analyzing the flowcharts, it can be noted that the direct problem can most often be used in the early stages of product design, whereas the reverse problem can be used to control and develop its manufacturing technology. Therefore, enterprises now combine direct and reverse problems in production based on the coordinate system of machining centers with CNC by equipping them with control tools (Fig. 4). After solving the direct problem of shaping (or its individual operations and transitions), it enables determination of the coordinates of the surface points of the part to build its portrait, which is facilitated by the use of CAD/CAM systems. To perform measurements, the cutting tool is replaced by a measuring one, for which tactile probes or laser are usually used.

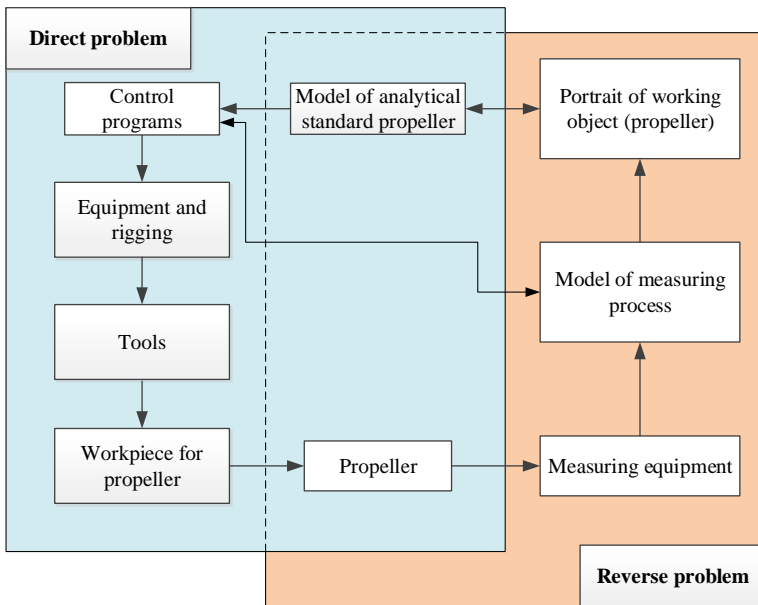


Fig. 4. Implementation of direct and reverse problems of primary shaping in manufacturing process

The specified movement of the measuring tool along two coordinates of the horizontal plane (for instance, X and Y) referred to the part allows measurement of the distance to its surface. Measurement procedures can be performed without changing the base of the part, which increases their accuracy and reduces the overall complexity of part manufacturing. However, performing this method of the reverse problem solving may raise difficulties associated with the great complexity of constructing portraits of parts and high requirements for the qualification of production personnel when working with various CAD/CAM systems.

Based on the foregoing, it is safe to state that reengineering is used not only to restore the analytical standard of the studied product, but also to control thereof.

4. CONCLUSIONS.

1. 3D scanning reengineering allows to restore the analytical standard of the surface without templates.

2. Reengineering accurately recreates the geometry of the surface under study of the product and, if the surface has damage and other defects, this must be taken into account in design calculations before constructing an analytical standard.

3. 3D scanning digitizes the test surface and creates its prototype, which can be used in control operations of the product manufacturing.

4. It would be advisable to combine the complex of works to solve direct and reverse problems in the manufacturing of aviation products, where the direct task can be solved in the early stages of product design, whereas the reverse problem can be solved during control and refinement of the manufacturing technology thereof.

References:

- [1] *Инжиниринг. Терминология и основные понятия в области инжиниринга: ГОСТ Р 57306-2016.* (2016). Москва: СТАНДАРТИНФОРМ.
- [2] A. Mialytsia, I. Buchkov, K. Maiorova & V. Suponina . Implementation of the reengineering in additive technologies in the manufacture of aerospace parts. *Проблеми створення та забезпечення життєвого циклу авіаційної техніки: Proceeding of International Scientific and Technical Conference* (с. 47-48). 2019. Kharkiv, Ukraine: National Aerospace University "Kharkov Aviation Institute".
- [3] Rotec Radial Engines, 7 cyl (110hp) and 9 cyl (150hp). The perfect powerplant for your Replica or Classic aircraft... (2018). *Campbell Aero Classics*. Retrieved from <http://www.campbellaeroclassics.com/id65.html>.
- [4] *Межгосударственный авиационный комитет. Авиационные правила. Часть 29. Нормы летной годности винтокрылых аппаратов транспортной категории.* (2018). Москва: ОАО «Авиаиздат». Retrieved from <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293730/4293730873.pdf>.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.10

RESEARCH OF ELECTRICAL AND PHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE SOLAR PANEL ON THE BASIS OF COGENERATION PHOTOELECTRIC MODULES

ORCID ID: 0000-0001-7991-0311

Serhii Halko

candidate of technical Sciences, associate Professor, head of the Educational and scientific institute of the general university training
Dmitriy Motornyi Tavria State Agrotechnological University

УКРАЇНА

Kateryna Halko

student

Jagiellonian University

REPUBLIC OF POLAND

Introduction. In order to save energy sources, there has recently been a significant increase in an interest to develop electric vehicle chargers based on alternative energy sources. The most popular source of energy for their implementation is solar batteries [1].

Countries of Europe, China and India have announced that they will refuse to sell cars with internal combustion engines in 10-25 years, moreover, the carmakers themselves began to focus on the production of hybrids and electric vehicles. Plans for switching to electric drives have been announced by BMW, Daimler, Volkswagen Group and others. It is expected that the number of electric vehicles will cross the mark of 5 million by the end of this year. The Razumkov Center predicts that every fourth car in Ukraine will be electric by 2035 [2].

As of January 1, 2019, there were 1,179 charging stations for electric vehicles in Ukraine. The infrastructure of charging stations in Ukraine is made up of either stations specializing only in recharging of electric vehicles, known as gas stations, or off-line chargers at restaurants, hotels, and other institutions. At the same time, it can be noted that there is an acute shortage of fast charging stations in Ukraine. They are ten times less than usual stations [3].

The possibility of creation of local energy networks for charging of electric vehicle batteries at existing stationary gas stations based on solar photovoltaic panels (SPVP) is grounded in the work [4]. To increase the efficiency of the SPVP, it is proposed to use cogeneration photovoltaic modules (CPVM) instead of flat solar panels. This will open up the possibility of creation of a hybrid SPVP for the simultaneous generation of electrical and thermal energy.

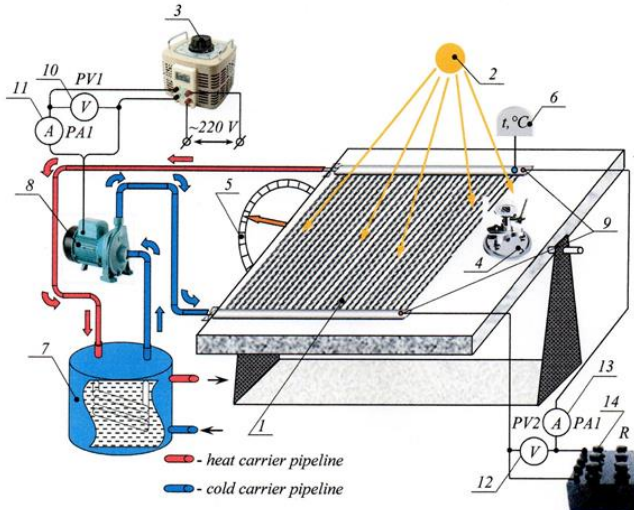
The purpose of the work is to obtain electrical and physical characteristics of a hybrid SPVP on the basis of cylindrical cogeneration (hybrid) CPVM, which are cooled, to charge batteries of electric vehicles.

Basic research materials. Electrical and physical characteristics of the SPVP are the most important parameters, estimating which one can make a reasonable choice about the prospect of using the panel to create a solar power plant with the

necessary value of the output electric power [5]. These parameters include: short-circuit current, idle voltage, efficiency, etc. To estimate these parameters, the volt-ampere characteristics (VAC) of the SPVP are constructed in the work. To investigate and obtain the VAC of the hybrid SPVP, an experimental assembly was developed, the scheme of which is shown in Fig. 1.

1. Description of the experimental assembly.

The basis of the experimental assembly is made up of a table with a system of an angle inclination change of a board (5), on which the hybrid SPVP (1) under research is fixed. The design scheme of the hybrid SPVP based on cylindrical cogeneration CPVMs is shown in Fig. 2. To measure the intensity of light energy, a thermoelectric M-80M pyranometer (4) with a GSA-1 galvanometer, which is attached on the rotatory board of the assembly (not shown in Fig. 1), are used. When the board is turned, the angle of radiation of the SPVP and the pyranometer changes at the same time. To measure the heating temperature of the photovoltaic converter (PVC) of CPVM, a thermoconverter with a resistance (6) of the TERA-TSM-2-8-100M-B-3-2000-ME (-50... 180) type, which is fixed on the surface of the PVC, is used. A closed cooling system is used to investigate the characteristics of the PVC dependent on its heating temperature. The cooling system consists of pipelines, a single-phase circulating pump (8) of the Aquatica 775224 type with a capacity of 1.1 kW and a supply of 220 l/min and a heat accumulator (7) of 200 l volume. The PVC temperature of the hybrid CPVM is controlled by the supply of a coolant by adjusting the speed of the rotation of the pump (8), which varies with the amount of voltage applied to the pump.



1 – SPVP; 2 – Sun; 3 – LAVT; 4 – pyranometer; 5 – system of angle inclination change of SPVP; 6 – temperature sensor; 7 – heat accumulator of a cooling system; 8 – circulation pump; 9 – output terminals; 10, 12 – voltmeters; 11, 13 – ammeter; 14 – load

Fig. 1. Scheme of the experimental assembly for the research of the hybrid SPVP on the basis of cylindrical cogeneration CPVM

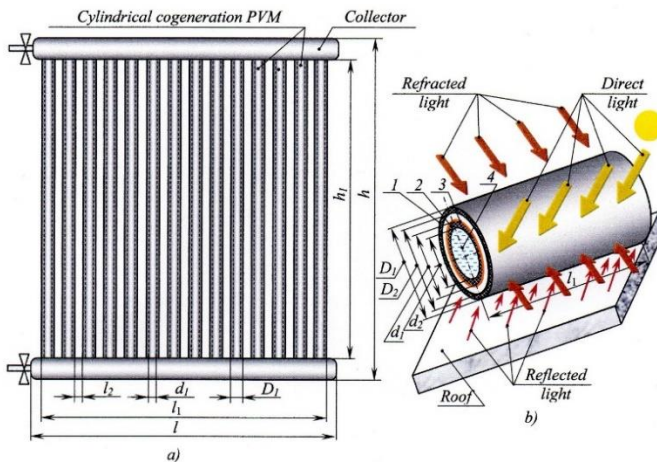
Adjustment of the pump supply voltage is carried out by a laboratory autotransformer (3) of alternating voltage (LAVT) of TDGC2-2K type with a rated power of 2 kW and a rated current of 8 A. Antifreeze is used as the coolant of the cooling system. Normal tap water is fed into the thermal accumulator.

In order to control the load on the SPVP, a resistance store P33 (14) is connected to the output terminals (9). DT830 (832) multimeters are used to measure the supply voltage of the pump (8) and the current consumed by it, as well as the output voltage of the SPVP and the load current.

In the hybrid SPVP, fourteen CPVM are used, the PVC of which are connected in parallel, so the total current of the SPVC is equal to:

$$I_{CPVP} = n \cdot I_{CPVM} = n \cdot I_{PVC}, \quad (1)$$

where:



a) hybrid SPVP; b) cylindrical cogeneration PVM

1 – outer tube; 2 – inner tube; 3 – PVC; 4 – coolant

Fig. 2. Design scheme of a hybrid SPVP and an absorption of solar rays by cogeneration PVM

$n = 14$ – quantity of CPVM in SPVP.

The structure of the CPVM and its geometric dimensions are shown in Fig. 2, given in [6].

2. Exploration of the power density of solar radiation.

The hybrid SPVP study was conducted on April 8, 2020 in Melitopol, Zaporizhzhya Oblast, in one of the private dwellings, which has the following geographical coordinates: 46°50' north latitude and 35°22' east longitude. The length of a day is 13 hours 14 minutes, sunrise - 6 hours 3 minutes, sunset - 19 hours 17 minutes. The UV index is moderate.

To obtain the maximum power from the SPVP, it is necessary to orient its plane to the Sun. To absorb the largest amount of solar energy, the SPVP plane must always be perpendicular to the sun's rays [7]. We install the experimental assembly on a horizontal surface, in a place where a shadow does not drop on the SPVP

during the light part of the day, at an angle of $46^{\circ}50'$ and obtain the maximum specific power of solar radiation, measuring it every 2 hours. The results of the experiment are shown in Fig. 3,a.

The power density distribution p , W/m^2 , of solar radiation from the operating time t , s, during the light time of a day τ , s, obeys the sinusoidal law, and can be determined by the expression [8].

$$p(t) = p_{max} \sin\left(\frac{\pi t}{\tau}\right) \tag{2}$$

The maximum power density p_{max} is $825 W/m^2$ at 13:00 p.m. (Fig. 3,a). In Fig. 3,a the calculated dependence obtained by expression (2) is given. We see a slight error of experiment and calculation, so expression (2) can be used to calculate.

Further, at maximum power density p_{max} (13:00 p.m.), the dependence of the solar radiation power density p on the SPVP angle of inclination β (Fig. 3,b) was investigated. As we can see, the maximum power density p_{max} will be at $\beta = 46^{\circ}$. Therefore, to obtain the maximum power from the SPVP, it must be set at an angle equal to the latitude of the area where the solar station will operate.

3. VAC of the SPVP.

The VAC of the SPVP were investigated at a constant CPVM temperature, which was maintained at $50^{\circ}C$, by controlling the supply of the coolant by the pump. The temperature value of $50^{\circ}C$ is grounded in [6]. SPVPs VAC were measured from the mode close to the open circuit (high load resistance) - idle mode. The measurement of voltage and current was performed by multimeters 12, 13 (Fig. 1). The load resistance was further reduced so that the output voltage of the SPVP was 36 V and further with a discreteness of 6 V. It was mandatory to determine the point at which the SPVP would have the maximum power P_{max} , which would correspond to the maximum current I_{max} and the voltage U_{max} . The experiments were performed at a fixed maximum specific power density of p_{max} at 7:00 a.m. ($p_{max} = 170 W/m^2$), 9:00 a.m. ($p_{max} = 450 W/m^2$), 11:00 a.m. ($p_{max} = 700 W/m^2$) and 13:00 p.m. ($p_{max} = 825 W/m^2$). P_{SPVP} power was determined by the expression:

$$P_{SPVP} = U_{SPVP} I_{SPVP} \tag{3}$$

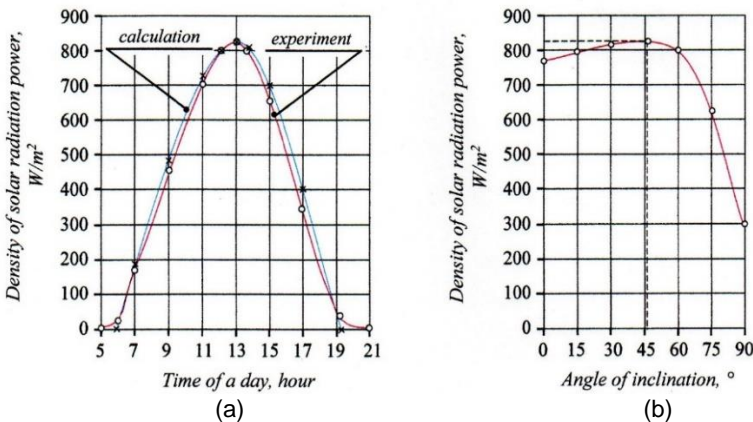


Fig. 3. Dependences of solar radiation density on time of a day (a) and angle of inclination of SPVP (b)

The VAC and the SPVP power characteristics obtained experimentally are shown in Fig. 4. The maximum output power P_{max} at a specific solar radiation power density of 825 W/m^2 is 381 W at the output voltage $U_{max} = 34 \text{ V}$ and the output current $I_{max} = 11 \text{ A}$.

Further, we need to determine the output specific maximum power of the SPVP per 1 m^2 of its area:

$$P_{SPVP\ spe} = \frac{P_{SPVP}}{S_{SPVP}}, \quad (4)$$

where: S_{SPVP} - area of SPVP.

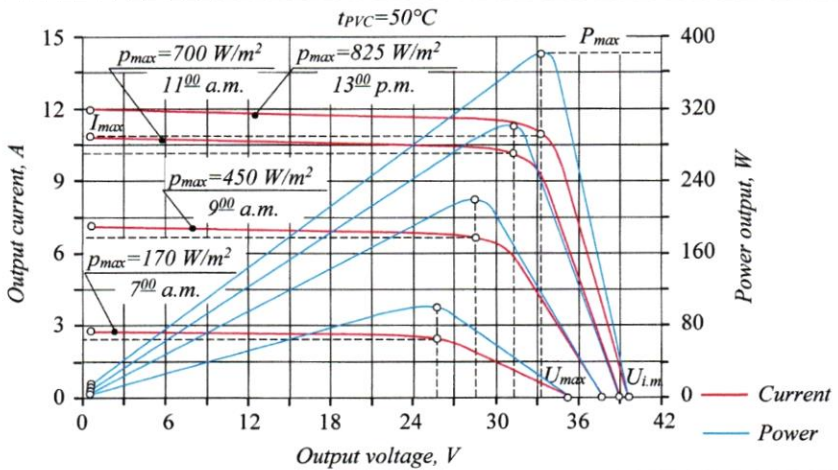


Fig. 4. Volt-Ampere characteristics and characteristics of SPVP power

The overall dimensions of the developed SPVP are: $h = 1.7 \text{ m}$, $l = 1 \text{ m}$. For the production of CPVM, tubes made of borosilicate glass of a T-300C brand with the following parameters were used: outer tube - $D_1 = 50 \text{ mm}$, wall thickness $\Delta = 2.5 \text{ mm}$, $D_2 = 45 \text{ mm}$; inner tube - $d_1 = 30 \text{ mm}$, wall thickness $\Delta = 2.5 \text{ mm}$, $d_2 = 25 \text{ mm}$; tube length $h_1 = 1500 \text{ mm}$. Thus, the $P_{SPVP\ spe} = 381 / (1.7 \cdot 1) = 224 \text{ W/m}^2$.

We compare the developed hybrid SPVP, which has the parameters mentioned above, with the JA Solar JAM60S09-325PR solar panel manufactured by JA Solar and widely used for the construction of solar power plants worldwide [9]. It has the following basic technical characteristics: $P_{max} = 325 \text{ W}$, $U_{i.m.} = 41.04 \text{ V}$, $I_{s.c.} = 10.25 \text{ A}$, $U_{max} = 33.4 \text{ V}$, $I_{max} = 9.72 \text{ A}$, overall dimensions $1657 \text{ mm} \times 996 \text{ mm} \times 35 \text{ mm}$.

The area of the solar panel JA Solar is equal to $S_{SP} = 1.65 \text{ m}^2$, then the output specific maximum power of it is $P_{SP\ spe} = 325 / 1.65 = 197 \text{ W/m}^2$. Thus, the efficiency of the hybrid SPVP developed by us compared to the solar panel JA Solar JAM60S09-325PR is equal to:

$$k_{eff} = \left(1 - \frac{P_{SP\ spe}}{P_{SPVP\ spe}} \right) 100\% = \left(1 - \frac{197}{224} \right) 100\% = 12,1\%.$$

Conclusion.

1. An experimental assembly for the research of the electrical and physical characteristics of a hybrid SPVP based on cylindrical cogeneration SPVM, which allow to stabilize the temperature of the PVC SPVM during the experiments and to increase the reliability of the obtained electrical and physical characteristics of the SPVP, was developed.

2. The dependence of the solar radiation power density on the time of a day and the angle of inclination of the SPVP, which have a small error, which makes it possible to use a mathematical model (2) to calculate this dependence, were obtained by experimental and calculated ways.

3. The VAC and the characteristics of the output power of the developed hybrid PVC were experimentally investigated. It was established that at a maximum specific power density of 825 W/m^2 , the hybrid SPVP has an output maximum power of 381 W at a maximum output voltage of $U_{max} = 34 \text{ V}$ and an output current of $I_{max} = 11 \text{ A}$.

4. Comparative analysis of the developed hybrid SPVP with JA Solar JAM60S09-325PR solar panel, which has the best performance among those solar panels produced by the industry, were conducted. Moreover, it was determined that the efficiency of the developed SPVP is better by 12.1%.

References:

- [1] Павлов, В. Б., Будько, В. І., Кириленко, В. М., Будько, М. О. & Кириленко, К. В. (2019). Особливості роботи автономних зарядних станцій електромобілів з використанням фотоелектричних установок та буферних акумуляторів енергії. *Праці ІЕД НАН України*, (53), 117-125. <https://doi.org/10.15407/publishing2019.53.117>.
- [2] Електромобиль приближает конец нефтяной эры. (2019). Вилучено із <http://savenergy.info/page/electric-car-near-end-oil-era/>
- [3] Галько, С. В., Жарков, В. Я. & Жарков, А. В. (2019). *Технології та засоби перетворення відновлюваних джерел енергії для приватних домогосподарств*. Мелітополь: Люкс. ISBN 978-617-7218-62-2.
- [4] Галько, С. В. (2019). Використання когенераційних фотоелектричних модулів для зарядки електромобілів. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*, 19(3), 130-141. <https://doi.org/10.31388/2078-0877-19-3-130-141>.
- [5] Какурина, Н. А., Какурин, Ю. Б., Курсай, Д. Е. & Осипов, Н. А. (2016) Исследование электрофизических характеристик солнечной панели с помощью компьютеризированного измерительного стенда. *Инженерный вестник Дона*, (3). Вилучено із http://idvon.ru/uploads/article/pdf/IVD_37_kakurin_kakurina.pdf_e3a16aeaf8.pdf.
- [6] Галько, С. В. Експериментальне дослідження і визначення параметрів когенераційного фотоелектричного модуля для гібридних сонячних електростанцій. *Традиційні та інноваційні підходи до наукових досліджень: матеріали міжнародної наукової конференції*. (Т. 1, с. 83-90). 10 квітня, 2020, Луцьк, Україна: МЦНД. <https://doi.org/10.36074/10.04.2020.v1.10>.
- [7] Кашкаров, А. П. (2011). *Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции*. Москва: ДМК Пресс.
- [8] Марахтанов, М. К., Духопельников, Д. В., Ивахненко, С. Г. & Крылов, В. И. (2014) Электрогидравлический баланс солнечного теплоаккумулятора с автономным электроснабжением. *Наука и образование*, (ФС77-48211), 332-342. <https://doi.org/10.7463/0214.0697540>.
- [9] *Солнечная панель JA Solar JAM60S09-325PR*. (2020). Вилучено із <http://goingsolar.com.ua>.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.11

SOFTWARE ENGINEERING WITH JAVA: PASSING CARS PROBLEM CASE

Mohammad Shihab Uddin

Student of Computer Science & Engineering Faculty
Higher School of Economics and Innovation (WSEI)

REPUBLIC OF POLAND

SCIENTIFIC ADVISER:

Oleksandr Dluhopolskyi

Prof., Dr. Ec. Sc., Economics & Economic Theory Department
Ternopil National Economic University

UKRAINE

Abstract. *This paper analyses beginners and experts who can safely adapt and develop their skills to new technology with Java. In this paper, we were discussing software engineering scope and build their competency step by step and to be clear all quires follow the different options. In the first part of the paper, you will get a general idea about software engineering and how we can build up the application with Java, and about its boundaries and history of Java. In the second part of the paper, we discussed results, as a result, we were discussing main points briefly. We were discussing new technology, share problems, practical knowledge, and generate new Ideas with figures. Inside those points, we were discussing Java development kit, Object-Oriented Programming (OOP), spring framework, Database, data types, real work and some interesting topics which are very helpful for making software. We also discussed some online site for Java Software developer. Finally, you will see we solved one real problem in this paper. We provide problems, Java code, and output within the figures. We also discuss the problem of how we can face it in our daily life and how we can solve it within a short time. Nowadays, almost everything is related to technology that's why this study emphasizes the need to consider.*

Introduction. Software engineering is a systematic and disciplined approach to developing software [1]. It applies both computer science and engineering principles and practices to the creation, operation, and maintenance of software systems. Software engineering needs software engineers who can use knowledge of engineering principles and programming languages to build software products, develop computer games, business work (Android, IOS, desktop application and run network control systems for people to make life easier). "In the software engineering approach several models for the software life circle are defined, and many methodologies for the definitions and assessment of the different phases of a life-circle model" [2].

Every application follows some specific criteria to develop any software. Firstly, software requirement is about analysis, specification, and validation. Secondly, its application is going to design according to client requirements. Thirdly, the development of the main activity for software it is a combination of programming, verification, testing, debugging. Fourthly, testing is an empirical, technical

investigation according to the client's requirements and quality. Final stage about maintaining the activities required to provide cost-effectively and shipping the product.

The programming language Java was first introducing to early 1991 when a group of engineers led by J.Gosling, at Sun Microsystems was formed to explore opportunities in the consumer electronics market. In Java, the syntax is almost similar with C and C++. When you will be programming with C and C++ you will see most of the problems you will face about memory allocation but in Java you will not face this problem because JRE helps to make memory allocation automatically. Before 1995, Java was introduced as 'Oak' but beginning of the 1995 it was changed and fixed the name Java [3].

Theoretical framework. The Java development structure is divided into four parts: practical knowledge, generate new idea, new technology, share problem.

The first one is practical knowledge which is based on different programming areas like Java programming language. Generate new ideas is the second one, it means to generate some plan and design diagram then it is possibly easy to implement it properly. The third one is a new technology, always be up to date because in everyday life something is coming new to make our work easier and sometimes old versions of technology does not support all the features properly. Finally, share problems, nowadays there is a lot of online sites to share knowledge and take some challenges. We can share our problem and we can get back some good solution according to our problem which helps to increase our competence.

Practical knowledge is especially important for a developer. It helps to get more confident to develop software and increase knowledge. Because of practice, they know how the program is working and how we should do it. In Java, there is a lot of syntax for example data types, class, interface, fields, methods, and algorithm. If you will not have any practical knowledge then you will never know how it can be organized and how it will be working and when you have to use what sort of data type, what sort of field you should take for the specific class. If you want to be a software engineer, then you should practice more and more. Practical knowledge helps you to generate new ideas and solve the same problem in different ways and show the same output. Java is a structural language if you want to know the structure then you should go to practice. There is a lot of ways to practice and develop your Java programming skills. You will see in the 20th of the century there is a lot of online development site where you can solve the problem and take the challenge, build up some small project which will help you to know better programming. You can also develop some of your interests in a programming way: data camp, code academy, Udemy, code war, etc.

After developing your program, you can test it, is it running according to your expectation or not. And try to generate a new idea of what you can do with it. Implement it more effective way. You can design one program in a different way that's why you at first you should find out the more effective and smooth idea then you can develop your idea and it will work according to client requirement. If you have some better idea than your client, then you can share it and present it to your client.

Now we are in the 21th century and there is a lot of new technology in the world. In Java programming language there is a lot of change and add a lot of new technology. Now Java is own by oracle technology. When oracle owns Java from

that time, we are getting keep updating every three months. Now JDK 13 is available to use for developing but JDK 11 is more effective than JDK 13. Because JDK 11 supports all the features properly. And still JDK 8 also extremely popular. In JDK 8 you will get extra advantage about Lambdas, type annotations etc., JDK 9 also came to take with extra some features like Modules, private methods in interfaces and so on. JDK 10 came with Local variable type inference. JDK 11 with extra Local variable syntax for lambda parameters. JDK 12 no extra new features yet, and JDK 13 with Switch expressions, text blocks [4].

We should always concern about new technology because when new technology is coming then old one is not working properly. There is some Integrated Development Environment (IDEA) For developing the program. Basically, we develop our program to using IntelliJ and Eclipse. Java is an immensely powerful and most organized programming language because of Object-Oriented Programming (OOP). Because of OOP we can easily connect with one class with another and we can make a relationship between class, we can also use one class element in another class. There is some popular concept in OOP. Class is one of them. Class is the blueprint in Java programming language. It contains [5]: fields, methods, constructors, blocks, nested class, and interface. The object is an entity that has state and behavior (for example, pencil, book, car, etc.). An Object has three characteristics: state – open bank account; behavior – deposit, withdraw, etc.; identity – JVM identifies each object uniquely.

The constructor is crucially important to make an object. If we will not define any constructor, then automatically one constructor is defined to proceed work. It contains all defined fields and parameters. The constructor can be overloaded if needed. Inheritance is especially important for OOP too. Through this, we can inherit parent class reference to store sub-class objects. For inheriting one class to another we used extends keyword. Through this, we can use parent class elements to the child class.

Another most important concept is composition. The design technique to implement – a relationship in classes. In this place, we can take how many classes we need to creating object composition for code reuse. When you will call the main class inside the main class then you will get all access from the subordinate classes. IntelliJ IDEA is a powerful integrated development environment (IDEA) written in Java and Kotlin for developing computer software. It is developed by JetBrains and is available as an Apache 2 Licensed community edition. There are 2 types of environment in IntelliJ IDEA one is Ultimate version for web and enterprise development it is paid version, and another one is Community version for JVM and Android development it is free. For, the beginner community version is the best choice because you can get it free and you can learn almost everything about IntelliJ IDEA. Through this IDEA you do not need to type all text you will just give hints and it will generate your sentence automatically. But there is one problem in IntelliJ IDEA it can't generate bean automatically. You should generate is by yourself. Except for that issue IntelliJ is the best IDEA for Java developer.

Eclipse is another popular IDEA for Java developers. It can generate bean by itself. For this reason, now most of the company use this IDEA. When it can generate bean by itself that time there is less chance to get wrong that is why it's shown less error then create my developer.

REST stands for Representational State Transfer [6]. REST is a technology relies on a stateless, client-server, cacheable communications technology that uses the HTTP protocol. In REST, web services are viewed as resources and can be identified by their URLs. Web service clients that want to use this resource and access a representation will need to use a globally defined set of remote methods that describe the action to be performed on the resource [7; 8]. Spring Framework was created by R.Johnson and released under Apache 2.0 license [9]. It is an important and useful application development framework for enterprise Java. It provides to create high performing; easily testable and reusable code and it is organized in a modular fashion [10].

There are a lot of important packages (fig. 1): The Core package (the basic concept is the BeanFactory); Spring's Web package; Spring's MVC package (Model-View-Controller); The DAO package (plain old Java objects).

We can share our problem in GitHub or Stack Overflow. And we can get a solution from different developers. And you can share your problem with your co-worker, your supervisor, senior then we will get a solution. Asking a question is one of the best ways to learn properly. When you can find out the problem then you will get the opportunity to solve it and make you more organized.

GitHub is a powerful site for programmers. Programmers can upload their projects on this site to evaluate their skills. You will get feedback from an expert. Nowadays, it's very essential for getting a job because most of the companies ask about the GitHub link to get an idea about candidate programming skills. When you will search any project on this site you will get a lot of suggestions according to your questions and you can check which one is perfect for you and you can pick it up from that site and you can develop it.

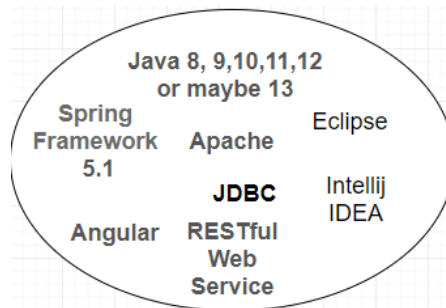


Fig. 1. Main packages

Stack Overflow is the most popular question and answer site for professional and enthusiast programmers. It's very helpful to get the best answer and it's very reliable. It is available in different languages like in English, Spanish, Russian, Japanese. It is created by J.Atwood and J.Spolsky [11]. When you are going to search for anything in Google search engine related to programming then you will see first or second suggestion from google is stack overflow. You can easily pick up your solution from this site.

There is also some popular sites for software developers like Reddit, Code Ranch, Stack Exchange, programmers Heaven and so on (fig. 2). Which is helpful to

get an accurate answer to your questions. You will get a lot of solutions from different aspects.

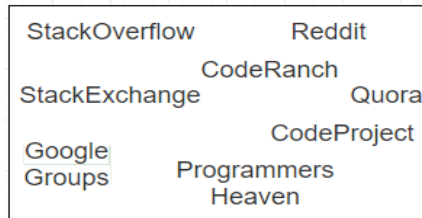


Fig. 2. Software developers' sites

Practical results. In fig. 3 the Passing Cars problem is demonstrated. In a traffic controlling system, most of the time controllers need a database about the different routes (how many cars are daily passing and which route is more / less busy). Thanks to this program everybody can easily count and find out which route they should concern more.

Programming language:

A non-empty array A consisting of N integers is given. The consecutive elements of array A represent consecutive cars on a road.

Array A contains only 0s and/or 1s:

- 0 represents a car traveling east.
- 1 represents a car traveling west.

The goal is to count passing cars. We say that a pair of cars (P, Q) , where $0 \leq P < Q < N$, is passing when P is traveling to the east and Q is traveling to the west.

For example, consider array A such that:

```
A[0] = 0
A[1] = 1
A[2] = 0
A[3] = 1
A[4] = 1
```

We have five pairs of passing cars: (0, 1), (0, 3), (0, 4), (2, 3), (2, 4).

Write a function:

```
class Solution { public int solution(int[] A); }
```

that, given a non-empty array A of N integers, returns the number of pairs of passing cars.

The function should return -1 if the number of pairs of passing cars exceeds 1,000,000,000.

For example, given:

```
A[0] = 0
A[1] = 1
A[2] = 0
A[3] = 1
A[4] = 1
```

the function should return 5, as explained above.

Write an **efficient** algorithm for the following assumptions:

- N is an integer within the range $[1..100,000]$;
- each element of array A is an integer that can have one of the following values: 0, 1.

Fig. 3. Pairs of passing car counting

Fig. 4 shows how many cars are passing each other from east to west and west to east. For example, from the east, it will count 0 and west it will count 1 and count total pairs. For this, it was used solution with return type method and assign to variables with data types (initial value is 0). It was used for loop, three conditions, and process the assigning variable according to requirement and provide us the Boolean result, finally, it was returning the count variable.

After that, this method will provide how many pairs of cars are passing from different directions. According to the tasting, we got the below result (fig. 5). In this output, it's indicated total of 5 pairs of cars were passing.

```

1  package prefixSums;
2
3  ▶ public class PassingCars {
4
5  ▶   public static void main(String[] args) {
6      System.out.println(solution(new int[]{0,1,0,1,1}));
7  }
8
9  @   public static int solution(int[] A) {
10     int countOfZero = 0;
11     int count = 0;
12     for (int i = 0; i < A.length ; i++) {
13         if (A[i] == 0){
14             countOfZero++;
15         }
16         if (A[i] == 1) {
17             count += countOfZero;
18         }
19         if (count > 1000000000){
20             return -1;
21         }
22     }
23     return count;
24 }
25 }
26
27 }

```

Fig. 4. Practical work result – 1

```

Run: PassingCars x
▶   "C:\Program Files\Amazon Corretto\jdk11.0.4_10\bin\java.exe" "
5
Process finished with exit code 0

```

Fig. 5. Practical work result – 2

Conclusion. Now more than 3 billion devices are running in Java in the world. To using Java language we can prepare Android, IOS, Desktop devices. Nowadays Android phone is going to increase because of low cost and support a lot of devices that's why Java will be always in the top 3 positions. Java is more organized than other programming languages. Most of the information technology companies are choosing Java to make a big application because it's a structured language that's why you can easily understand what is going on and what sort of technique you should use to make a batter software and you can understand the flow and you can easily complete your task properly. Through Java, we are developing software for a different device which helps us to make our life more flexible and all the devices are user-friendly that's why anyone can use without any problem though they don't have any information technology knowledge. Tha1t is why we can concern about Java to develop software and create something more interesting for people. The number of devices created by Java will be increased day by day because of this language competency. And one more thing this language is like C and C++ that is why for C and C++ developer it's also understandable and easy that's why they can develop their software to use Java language. When we are developing programs with Java it can be more comfortable because we can easily understand what is going on and we can allocate the memory with variable according to different needs, define a variable data type, et. That is why we can say that to learn proper programming language from all perspectives Java can be the best choice.

We solved one problem using Java programming language the class name is Passing Cars. From this solution, you will get an idea about Java programming structure and coding system. It will help us to find out the busiest route and provide this information to the traffic controllers system then they can more concern about this route.

Abbriviations:

JDK – Java Development Kit

OOP – Object-Oriented Programming

JVM – Java Virtual Machine

IDEA - Integrated development environment.

IoC – Inversion of Control

MVC – Model-View-Controller

DAO – Data Access Object

JDBC – Java Database Connectivity

POJOs – Plain old Java Objects

References:

- [1] Eichberg, M. (2007). *Introduction to Software Engineering*. University of Waterloo.
- [2] Laplante, P.A. (2007). *What every engineer should know about software engineering?* London: CRC Press.
- [3] Qusay, H., Mahmoud, A. (2002). *Short History of Java*. Copyright.
- [4] Ritter, S. *90 New Features and APIs in JDK 11*. Available at: <https://dzone.com/articles/90-new-features-and-apis-in-jdk-11>.
- [5] *Objects and Classes in Java*. Available at: <https://www.javatpoint.com/object-and-class-in-java>.
- [6] Gamaleldin, A.M. (2013). Development and Development of REST Web Services in JAVA: an example for Android-based clients. *Tutorial*.
- [7] *RESTful Web Services*. Tutorial in Java. Available at: <https://www.journaldev.com/9170/restful-web-services-tutorial-java>.

- [8] *RESTful Web Services*. Tutorial with Example. Available at: <https://www.guru99.com/restful-web-services.html>.
- [9] Aydin, A.A. (2017). Spring Framework and Dependency Injection. Available at: <https://www.cs.colorado.edu/~kena/classes/5448/f12>.
- [10] Titelman, G.Y. (1996). *Random House Dictionary of Popular Proverbs and Sayings*. Random House Reference.
- [11] Singh, T., Rajasthan, J. (2013). New Software Development Methodology for Student of Java Programming Language. *International Journal of Computer and Communication Engineering*, Vol. 2(2).

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.12

THE EFFECT OF THE PROCESSING METHOD ON THE QUALITY OF CARROTS DURING STORAGE

ORCID ID: 0000-0002-6479-5936

Olha Stoitanova
Ph. D. of Technical Sciences, assistant Professor, Department of Food Technology
Kherson National Technical University

ORCID ID: 0000-0002-8672-0855

Kateryna Zubkova
Ph. D. of Technical Sciences, Senior Lecturer, Department of Food Technology
Kherson National Technical University

UKRAINE

Electro-activated water has high energy (redox potential value from minus 800 to plus 1,200 mV), which makes it possible to use it in the food industry for the following purposes: an increase in the storage life of raw materials at raw materials sites, alkaline cleaning of vegetables; an influence on enzyme activity; storage of vegetables in salt solutions. Therefore, vegetables with used further to obtain juices are rinsed with electro-activated water, which has a bactericidal action, to prevent propagation of aerobic and anaerobic microorganisms [1-3]. In canneries for washing vegetable raw materials (root crops), drinking chlorinated water (with a chlorine content of 0.05 ... 0.1 mg / dm³) is used. Prolonged exposure of fresh materials at the temperature of 20...25 °C under the action of pulsing pressure can promote development of microorganisms. Therefore, additional processing of fruits to reduce microbiological contamination is necessary.

The aim of this study is to determination of the influence of carrot treatment on electro-activated water (EAW) during storage. We took "Carotel" carrot variety as an object for the study. The anolyte and catholyte had the following characteristics - anolyte: pH 3.5-4, a redox potential (RP) +980...+1,100 mV, a content of active chlorine 110...130 mg/dm³; catholyte: pH 10-10.4, RP -750.-800 mV. We obtained electro-activated water at a laboratory installation with graphite electrodes from drinking water. It had the following characteristics: pH 7.5, Ca²⁺ - 2.8 mg-eq/dm³, Mg²⁺ - 98 mg-eq/dm³, HCO³⁻ - 3.8 mg-eq/dm³, Cl⁻ - 150 mg/dm³. We measured pH and RP with I 130 ionometer. We stored carrots at a temperature of +1.+3 °C in open plastic bags with a film thickness of 30 gm and a moisture content of 92..95 % in a refrigerator.

We performed microbiological control by seeding samples from a surface of carrots on a solid nutrient medium - meat-peptone agar, and holding them in a thermostat at a temperature of 30 °C for 7 days to detect mycelium fungi. Carrots were divided into two batches (table 1).

We investigated the effect of electrochemically activated water on contamination of carrots and pathogenic fungi in the first batch. In the second batch, we investigated the effect of the dependence of carrot contamination and a degree of carrot affection by pathogenic microorganisms.

Table 1

Microbiological and visual observations

Sample No. and type of treatment	Microbiological observation	Visual observations
<i>First batch</i>		
Sample No. 1. Carrots treated with anolyte (20 min)	Cocci in the depressed state - less than 10 units in 2-3 fields of view	Almost unchanged initial condition of carrots, smooth surface, wrinkle-free
Sample No. 2. Carrots treated with anolyte (20 min), and then with catholyte (5 min)	Cocci, rod-like bacteria, streptococci	Presence of air roots, sprouted leaves, wrinkled surface
<i>Second batch</i>		
Sample No. 3. Carrots treated with anolyte (30 min)	Cocci in the depressed state - less than 10 units in 2-3 fields of view	Unchanged initial state of root crops
Sample No. 4. Carrots treated with anolyte (10 min)	Cocci in the depressed state - more than 10 units in 2-3 fields of view	Small number of air roots, smooth surface
Control sample	Cells of fungi with a diameter of 1-2 mm. Cocci, rod-like bacteria, streptococci	Air roots sprouted green shoots, cells of fungi affection on roots

[Authoring]

It was found that treatment of carrots with water (EAW) does not reduce the content of vitamin C, on the contrary, it prevents loss of vitamin C during storage. We determined the optimal duration of treatment with water (EAW) - within 20-30 min. The total loss of dry matter during the whole storage period was 2.8 %, and it was 4.8 % within the normalized losses in the control sample.

Conclusions. The method of treatment of carrots with electro-activated water (EAW) makes possible to reduce contamination of vegetables by 2 orders of magnitude at all stages of processing. Therefore, it is a very effective way to prevent microbial spoilage of raw materials. As well as to reduce losses in dry matter during storage of carrots, to prevent losses of vitamin C.

We can recommend application of the method of preliminary treatment before introduction in the technological process of production of vegetable juices: raw materials used for production of juices go for washing, inspection, cleaning and rinsing with electrochemically activated water.

References:

- [1] Rahman, S., Khan, I., Oh, D.-H. (2016). Electrolyzed Water as a Novel Sanitizer in the Food Industry: Current Trends and Future Perspectives. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15 (3), 471-490. doi: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12200>

- [2] Park, H., Hung, Y.-C., Chung, D. (2004). Effects of chlorine and pH on efficacy of electrolyzed water for inactivating *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes*. *International Journal of Food Microbiology*, 91 (1), 13-18. doi: [https://doi.org/10.1016/s0168-1605\(03\)00334-9](https://doi.org/10.1016/s0168-1605(03)00334-9)
- [3] Li, H., Ren, Y., Hao, J., Liu, H. (2017). Dual effects of acidic electrolyzed water treatments on the microbial reduction and control of enzymatic browning for fresh-cut lotus root. *Journal of Food Safety*, 37 (3), e12333. doi: <https://doi.org/10.1111/jfs.12333>

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.13

THE JOINT BAYES OPTIMIZATION OF THE SEARCH AND DETECTION OF OBJECTS IN TECHNICAL SURVEILLANCE SYSTEMS

RESEARCH GROUP:

ORCID ID: 0000-0002-3311-2848

Hennadii Khudov

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University

ORCID ID: 0000-0002-3992-9314

Olexander Tytarenko

PhD, Associate Professor,
National Defense University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovsky

ORCID ID: 0000-0001-9050-6918

Serhii Polishchuk

PhD, Senior Teacher
National Defense University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovsky

ORCID ID: 0000-0003-3431-7631

Irina Khizhnyak

PhD, Lecturer
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University

UKRAINE

It is known that the tasks of search and detection of objects of surveillance in the conditions of rapid development of information technologies are of significant interest.

Today, technical surveillance systems solve the problem of searching and detecting objects of surveillance in conditions of limited search potential [1]. This is relevant for both radar and optical surveillance systems. A number of significant scientific results were obtained in optimizing the search and detection of objects [2]. However, existing optimization methods consider search as a single task to review space, process signals and make decisions only in the production plan. Solutions are obtained only for individual components of the task. The solution to the problem as a whole has not been received. A unified approach to the selection of an efficiency criterion that adequately reflects the tasks of a technical system at the stage of searching and detecting objects of interest has not been formulated.

The classical approach to solving the detection problem from the standpoint of the theory of statistical solutions was analyzed.

In the theory of statistical decisions in the presence of a complete set of a priori data, the average risk criterion is used – the average value of the decision-making fee when testing statistical hypotheses. At the same time, the main characteristics of average risk and its components are integral characteristics. Using these characteristics, we can obtain some indicators of the quality of the search and detection of an object in a given predetermined area of the survey as a whole.

Obviously, an infinite number of search strategies will satisfy the same integral quality data. This makes it difficult to find optimal decision rules for the case of joint optimization of procedures such as search and detection of an object.

The task of jointly optimizing search and detection of objects is the ultimate task of detection. Therefore, it is advisable to choose optimization criteria that characterize the efficiency of object detection as the final criteria for joint optimization of the search and detection of objects.

The decision to detect an object in technical surveillance systems is based on the analysis of signals received from the object. In this regard, we will search for an algorithm for joint search and detection optimization in the class of optimal Bayes decision-making algorithms [3]. Using this algorithm, the minimum value (lower limit) of the average risk is reached.

The case of adopting a simple hypothesis against a simple alternative was considered. It was found that the main characteristics of the average risk and its constituent elements are such characteristics as:

- a priori probabilities of hypotheses about the absence of an object and its presence;
- the likelihood function of the sample, provided that the hypothesis is true;
- conditional probability of decision making in the area of survey, provided that the hypothesis is true.

These characteristics relate either to the area of survey as a whole or to its individual components and are their integral characteristics. With the help of integral characteristics, it is possible to obtain data and rules for detecting an object in a certain rear survey area as a whole. Moreover, the optimization parameters are the detection parameters, which are determined by conditional probabilities. This is sufficient to solve the detection problem. The search parameters of the object are absent or present in the form of integral data.

Obviously, an infinite number of search strategies will satisfy the same integral data of quality. It is also difficult to find the optimal decision rules both for the case of search-only optimization and for the case of joint search and detection optimization.

Integrated object detection features not only do not take into account the features of the object search, but also poorly comply with the conditions of object search and detection.

The basic conditions for detecting objects in technical systems for various purposes are described. Given these conditions of search and detection of objects, we can conclude that the average risk within the study area cannot be considered uniform. In this regard, it is recommended to switch from integrated characteristics of medium risk to differential characteristics of medium risk.

The differential characteristics of the average risk criterion will allow to take into account the features of the Bayes decision for each point and a separate section of the search and detection of objects.

The differential value of the average risk is calculated for the case with two alternatives.

Thus, the Bayes algorithm for testing a simple hypothesis versus a simple alternative in the unit cell of the survey area consists in comparing the likelihood ratio with the threshold. Minimizing average risk now reduces to maximizing the unconditional likelihood ratio.

We take into account that such introduced differential characteristics cannot be directly applied in practice. They suggest the calculation of the average risk and the unconditional likelihood ratio for each unit cell, which is practically impossible.

We pose the problem of finding the optimal Bayes decision-making algorithm in the current area of survey taking into account the introduced differential characteristics. With such a statement of the problem, an additional optimization parameter appears: the current size and position of the area in the general of the survey area. Therefore, conditions are created for finding the optimal search strategy for the minimum average risk by the Bayes criterion.

Thus, the following refined rule for finding the optimal Bayes decision-making algorithm can be formulated. When solving the problem of testing a simple hypothesis against a simple alternative, joint optimization of the search and detection of objects is reduced to:

- finding a uniformly optimal search strategy;
- calculating the maximum unconditional likelihood ratio in the current survey area;
- and comparing it with a threshold [4].

The formulated rule is quite easily extended to the case of a multi-alternative problem of testing hypotheses and remains valid for the case of discrete search.

References:

- [1] Khudov, H., Zvonko, A., Kovalevskiy, S., Lishchenko, V. & Zots, F. (2018). *Method for the detection of small-sized air objects by observational radars*. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2/9 (92), 61–68, <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.126509>.
- [2] Wickens, T. D. (2002). *Elementary signal detection theory*, New York, NY: Oxford University Press.
- [3] Wang, X., Hoseinnezhad, R., Gostar, A. K., Rathnayake, T., Xu, B. & Bab-Hadiashar, A. (2018). *Multi-sensor control for multi-object Bayes filters*. Signal Processing, (142), 260–270.
- [4] Khudov, H., Khizhnyak, I., Zots, F., Misiryuk, G. & Serdiuk, O. (2020). *The Bayes Rule of Decision Making in Joint Optimization of Search and Detection of Objects in Technical Systems*. IJETER, 8(1), 7–12, <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/02812020>.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.14

АНАЛІЗ ПИТАННЯ ДОСТАВКИ ПОШТИ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

ORCID ID: 0000-0003-1140-3983

Воронько Віталій Володимировичд-р. техн. наук, професор, професор кафедри транспортних систем і логістики
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

ORCID ID: 0000-0002-5743-2141

Зайцев Віталій Єгорійовичд-р. техн. наук, професор, ректор
*Харківський технологічний університет «ШАГ»***Воронько Ірина Олексіївна**канд. техн. наук, ст. викладач кафедри технології виробництва літальних апаратів
*Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»*

УКРАЇНА

Сьогодні, не дивлячись на процвітання цифрового віку, фізична доставка пошти має надзвичайну вагу. Не зважаючи на складні умови, які виникли в усьому світі під час епідемії, суворі обмеження, яких зазнали всі сфери діяльності, лише частково відчули на собі працівники пошти.

Під час карантину призупинили, або організували дистанційно свою роботу майже всі заклади. А працівники пошти виконують свої обов'язки. Саме тому, питання доставки безпілотними літальними апаратами (БПЛА) або дронами, яким не раз цікавилися компанії, що займаються доставкою, наразі як ніколи є актуальним.

БПЛА відрізняються габаритами, функціональністю, дальністю польотів, рівнем автономності та іншими характеристиками. Конструкція і функціональність змінюються в залежності від призначення апарату.

Дане відгалуження в авіації не перше сторіччя бентежить уми вчених і конструкторів. Першим, хто створив маленький радіокерований БПЛА, був Нікола Тесла в 1899 році. Довгий час БПЛА, як і багато винаходів, вивчався і виготовлявся лише у військових цілях.

Тільки в 2000-х з'явилися цивільні дрони. Їх виробляють невеликими об'ємами і з вузькою спеціалізацією, що дозволяє їм бути більш технологічними. Відстеження потреб споживчого ринку дозволяє інженерам враховувати пріоритети і швидко реагувати конструктивними змінами.

За даними статистики в США на 2016 рік ринок БПЛА і пов'язаних з ним послуг розподілились наступним чином (рис 1) [1]. При цьому прогнозується подальше зростання і розширення сфери використання при подоланні низки технічних і адміністративних бар'єрів, що обмежують використання БПЛА в повітряному просторі.

Доставка дронами – один з перспективних напрямків, над яким працюють багато виробників БПЛА і компаній з доставки товарів по всьому світу. Сучасні стартапи вже можуть скласти конкуренцію службам доставки.

На даний момент найбільш розповсюдженими труднощами є:

- отримання дозволу на використання дронів;
- кібератака на систему управління доставкою;
- можливість легкої крадіжки дрона з посылкою шляхом його перехоплення в польоті;
- труднощі при доставці посылки клієнту «в руки»;
- перепони природного чи техногенного характеру (дерева, будівлі, транспорт, гори тощо);
- обмеження у масі вантажу, який перевозиться;
- обмеження у тривалості польоту (дальність польоту) тощо.

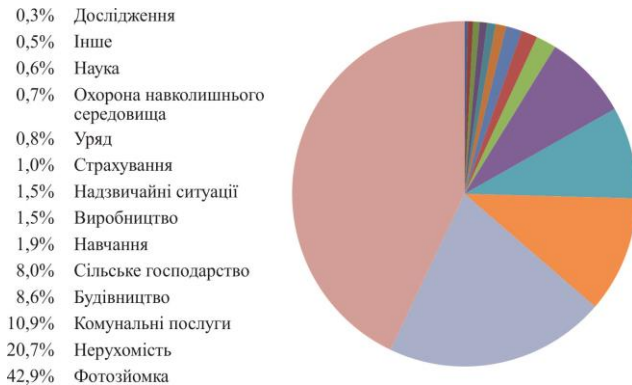


Рис. 1. Топ галузей промисловості, які користуються дронами

З метою покращення розвитку даного напрямку плануються розробки методик для утримання необхідної дистанції від інших повітряних суден, резервування зон для конкретних маршрутів, з урахуванням обмежень повітряного простору та неблагодолучних погодних умов.

Також заплановано розробити базу даних, яка буде містити інформацію про експлуатантів БПЛА, програмні та апаратні підсистеми БПЛА, заплановані точки маршруту та ін.

Державний поштовий оператор «Укрпошта» офіційно оголосив про плани доставки посилок за допомогою дронів та провів пробні польоти-тестування в 2016 році. В подальшому компанія має надію застосовувати подібний спосіб доставки по всій країні [2].

Компанія "Нова пошта" також зацікавилася даним напрямком та почала проводити тестування доставки БПЛА. А в 2018 році співзасновниками компанії було відзначено про плани залучення до їх структури інжинірингові компанії, які будуть займатися доставкою пошти за допомогою БПЛА.

Поведінка крупних компаній на цьому ринку демонструє їх впевненість в тому, що законодавство країни неминуче поступиться своїми вимогами, і це призведе до зручностей в житті людини. Тому проблемні питання (наприклад, безпека) вирішуються в даний момент.

Світовий лідер ринку – AMAZON PrimeAir – інвестує проекти, які вже зробили свої пристрої максимально доброзичливими і безпечними (вони

реагують на жести людини, а при наявності несправності самознищуються, зводячи наслідки потенційної аварії до мінімуму).

Німецька компанія Deutsche Post DHL також провела експерименти та випробування доставки з використанням спеціально спроектованого дрона Parcelcopter. Ця компанія має намір використовувати БПЛА для доставки у важкодоступні та малонаселені райони [3].

В процесі випробувань, що проводяться, літальні апарати піддаються таким стрес-тестам, як велика вага посылки, великі відстані і навігація по важкій гірській місцевості.

Навігація дронів по важкій гірській місцевості – це велика проблема. Багато існуючих підходів спираються на складні карти, які підказують дронам місцезнаходження щодо перешкод, що не дуже практично в реальних умовах з непередбачуваною поведінкою об'єктів і може загрожувати катастрофами.

Одне із рішень команди Масачусетського технологічного інституту і лабораторії штучного інтелекту (CSAIL) – система, яка враховує положення дрона в просторі з плином часу як невизначений і насправді моделює і розраховує цю невизначеність. Це дозволяє не тільки будувати плани руху для поточного поля зору, а й передбачити, як потрібно рухатися в прихованому полі зору, яке він уже бачив [4].

Певна проблема існує і з програмуванням та системою управління дронами. Відкриті протоколи (наприклад, Mavlink (Micro Air Vehicle Communication Protocol) – відкритий комунікаційний протокол, який підтримують контролери типу APM/Pixhawk, MultiWii, Navio та інші, які використовують мови Python та інші), для комерційних потреб непридатні – необхідні захищені канали та протоколи зв'язку.

Рішенням проблем комерційного використання дронів є застосування спеціалізованих програмних комплексів, як, наприклад, рішення від компанії DJI. Їх платформа DJI FlightHub дозволяє задіяти приватні хмарні сховища або власну інфраструктуру з використанням протоколів безпеки і планування робочих процесів для флотів дронів. Високі вимоги щодо безпеки даних забезпечують транслювання даних у захищених мережах, з організацією передачі двох потоків інформації і управління на базу. Та багато іншого.

Висновки. Переваги використання подібної техніки в цілому можуть оскаржити тільки співробітники, які позбулися роботи через автоматизацію процесів. У всякому разі для успішного запуску подібних програм необхідна спільна робота багатьох структур, наприклад, Департаменту транспорту і місцевих посадовців для розробки ініціатив, які дозволять українським компаніям в кінцевому підсумку використовувати безпілотники для цілей доставки.

Список використаних джерел:

- [1] Алексей Бойко (ABloud) (2016). Аналитика BI Intelligence подготовили отчет The Drones Report с прогнозами по мировому рынку БЛА. *RoboTrends*. Вилучено з: <http://robotrends.ru/pub/1615/analitiki-bi-intelligence-podgotovili-otchet-the-drones-report-s-prognozami-po-mirovomu-rynku-bla>.
- [2] *Укрпошта* (2016). Укрпошта тестує доставку пошти дронами. Вилучено з: <https://ukrposhta.ua/ukrposhta-testuye-dostavku-poshti-dronami/>.
- [3] *Володимир Федорчук* (2019). Доставка дронами: привіт із майбутнього? *LEMARBET*. Вилучено з: <https://lemarbet.com/ua/razvitie-internet-magazina/dostavka-dronami/>.

[4] *ROBOGEEK (2018). Летящие роботы.* Программирование дронов для полетов в условиях неопределенности. Вилучено з: <http://www.robogeeek.ru/letayuschie-roboty/programmirovanie-dronov-dlya-poletov-v-usloviyah-neopredelennosti>.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.15

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ СПОСОБІВ СУШІННЯ ІЗОЛЯЦІЇ ЗВОЛОЖЕНИХ ОБМОТОК СУДНОВИХ СИНХРОННИХ ГЕНЕРАТОРІВ В ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВАХ

ORCID ID: 0000-0002-2447-1339

Морнева Марина Олегівна

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри електричної інженерії
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

ORCID ID: 0000-0001-8285-7566

Голубєва Світлана Михайлівна

стар. викл. кафедри електрообладнання та автоматики водного транспорту
Державний університет інфраструктури та технологій

ORCID ID: 0000-0001-7456-2979

Торопов Андрій Сергійович

стар. викл. кафедри електричної інженерії
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

УКРАЇНА

Вступ. Суднове електричне та електронне обладнання працює в важких умовах експлуатації, обумовлених підвищеною вологістю, вібрацією, механічними ударами і перевантаженнями. У суднових експлуатаційних умовах спостерігається також різка зміна температури навколишнього середовища. У машинному відділенні містяться пари палива, які призводять до забруднення ізоляційних матеріалів електричних машин.

Зазначені вище умови експлуатації суднового електрообладнання негативно впливають на надійність його роботи і призводять до зниження терміну його служби. Для поліпшення умов роботи ізоляційних матеріалів електричних машин необхідно періодично проводити чистку забрудненої поверхні ізоляції обмоток, а при низькому опорі ізоляції - її сушку. Для такого відповідального електроустаткування, як суднові синхронні генератори (ССГ), після їх тривалої стоянки також доводиться підвищувати опір ізоляції, що відволожилися [1].

Таблиця 1

Порівняльна характеристика способів сушіння ССГ

з/п	Способи сушіння ССГ	Переваги способу	Недоліки способу
1	Сушка зовнішнім нагріванням	Проходження нагрітого повітря по тому ж шляху, що і при існуючій в електричній машині системі охолодження. Можливість застосування для обмоток статорів електричних машин	Трудомісткість виконання для потужних ССГ і складність регулювання теплового оптимального режиму

Продовження табл. 1

з/п	Способи сушіння ССГ	Переваги способу	Недоліки способу
		змінного струму, для обмоток збудження машин постійного і змінного струмів	
2	Сушка втратами в станині	Можливість застосування для ССГ, що мають дуже низький опір ізоляції	Необхідність мати на судах достатньо потужне джерело регульованої низької напруги, розрахованої на великі струми.
3	Підключення джерела однофазного або трифазного струму промислової частоти в обмотки статора	Для ССГ, що знаходяться в зібраному стані	Необхідність мати на судах джерело трифазного змінного струму регульованої напруги, розрахованої на великі струми. Обмотки збудження ССГ будуть нагріватися до більш низьких температур. Допустимий струм в обмотках не повинен перевищувати $(0,5...0,6)I_{ном.ф.}$
4	Підключення джерела постійного струму в обмотку збудження	Для ССГ, що знаходяться в зібраному стані. Можливість подати постійний струм від наявного на судах джерела постійного струму - зварювального перетворювача	Більш низька температура обмоток статорів, обумовлена її непрямым нагріванням
5	Сушка струмом	Досить рівномірний нагрів всіх обмоток ССГ, який легко піддається регулюванню і може бути виконаний в суднових експлуатаційних умовах	Необхідність досить тривалої роботи первинного двигуна (дизеля) ССГ з малим навантаженням. Машина повинна бути повністю зібрана і забезпечена необхідною вимірною апаратурою для контролю процесу сушіння
6	Сушка електричними підігрівниками об'єму	Підігрівачі можуть бути встановлені всередині генератора	Живлення від зовнішнього джерела
7	Сушка зовнішнім нагріванням всередині електропечі	Температура не повинна перевищувати 90 ° С	Регулятор напруги і всі електронні компоненти повинні бути зняті
8	Нагнітанням тепла в забірник повітря	Нагнітати тепло в забірник повітря портативним нагнітачем повітря з підігрівом при працюючому без навантаження і збудження генератора	Температура повітря на вході не повинна бути вище 66°С

дані сформовано з [1,3]

Сушку такого великого електрообладнання, як ССГ, виконати складніше, ніж асинхронного двигуна, так як в цьому випадку потрібно значно більше потужне джерело електроенергії з особливими параметрами, які виготовити важко. Для великих ССГ запропоновано кілька способів сушіння [2,3] як за допомогою зовнішніх джерел тепла, так і з подачею напруги на деякі обмотки синхронного генератора.

Основні матеріали дослідження. У галузі водного транспорту якісні технологічні процеси по забезпеченню режимів прогріву, підсушування,

сушіння, відновлення, випробувань ізоляції електрообладнання суден суттєво впливають на тривалість перебування суден в ремонті і після ремонту надійність відремонтованого суднового електрообладнання.

В роботі виконано аналіз способів сушіння зволожений обмоток ССГ (самозбуджувальних і безщіткових) в експлуатаційних умовах на судах, виявлені переваги та недоліки розглянутих способів та представлено порівняльну характеристику (табл. 1).

Висновок. Всі розглянуті в роботі способи сушіння в принципі дають позитивний результат, проте на практиці в суднових експлуатаційних умовах доцільно використовувати ті із способів сушіння вологих обмоток, для яких можна застосувати наявні на судах джерела електроенергії, тобто можна практично легко і ефективно здійснити ці методи сушіння в суднових експлуатаційних умовах.

Список використаних джерел:

- [1] Приходько, В.М. (2015). Математическая модель судовых асинхронных двигателей при сушке изоляционных систем по энергосберегающей технологии. *Морской вестник*, №2 (54), 67 – 69.
- [2] Приходько, В.М. (2013). Эффективность методики прогнозирования электропотребления судоремонтным предприятием. *Морской вестник.*, №3 (47), 51-56.
- [3] Мелкауи, Х. (2012). Методы и средства комплексных испытаний электрооборудования по энергосберегающей технологии в судостроении и судоремонте: дис. канд. техн. наук: 05.08.04/Хассан Мелкауи. Санкт-Петербург.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.16

ВИКОРИСТАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАВАНТАЖУВАЧА «GRUB» ДЛЯ ОТРИМАННЯ ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЇ, ЗАХИЩЕНОЇ МЕТОДАМИ КРИПТОГРАФІЧНОГО ЗАХИСТУ ЗА СПЕЦИФІКАЦІЄЮ «LUKS»

ORCID: 0000-0002-2180-0969

Пташкін Роман Леонідович

заступник завідувача відділу комп'ютерно-технічних та телекомунікаційних досліджень
*Черкаський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр
Міністерства внутрішніх справ України*

Обруч Юрій Юрійович

завідувач відділу комп'ютерно-технічних та телекомунікаційних досліджень
*Черкаський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр
Міністерства внутрішніх справ України*

УКРАЇНА

В сучасності досить популярним сімейством операційних систем є сімейство Unix-подібних операційних систем. Станом на початок 2020 року Unix-подібні операційні системи є найпопулярнішими системами для web-серверів – згідно статистичних даних W3Techs майже 70% всесвітньої мережі Інтернет працює на операційних системах цього типу, з них понад 32% – операційні системи сімейства Linux [1].

Ріст популярності операційних систем Linux призвела до збільшення випадків використання її й злочинцями. В ході аналізу кількості та виду досліджених речових доказів, працівниками Черкаського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України встановлено, що за останні роки значно збільшилась кількість випадків використання можливостей Linux-подібних операційних систем для створення робочих станцій, захищених криптографічними засобами захисту інформації. Найтиповішим випадком є шифрування даних методами криптографічного захисту за специфікацією «LUKS» з використанням можливості автоматичного (без введення паролю) розшифрування даних після завантаження операційної системи. Такий підхід практично унеможливує дослідження носія інформації й одночасно не потребує від кінцевого користувача знання паролю.

Метою даної роботи є висвітлення деяких особливостей завантажувача «GRUB», що в окремих випадках дозволяють отримати доступу до інформації, захищеної методами криптографічного захисту за специфікацією «LUKS».

Досліджуючи носій інформації з ознаками криптографічного захисту, судовому експерту за напрямком комп'ютерно-технічних досліджень необхідно не тільки зчитати вміст носія, а й дослідити внутрішні процеси й алгоритми, які виконуються під час функціонування системи та прикладного програмного забезпечення загалом, тобто поряд з класичним дослідженням варто застосувати експертний експеримент – дослідження працюючої системи в повністю контрольованому середовищі.

Одним з варіантів такого середовища є Oracle VM VirtualBox – програмний засіб віртуалізації для операційних систем, перевагою якого є кросплатформність, підтримка різних форматів образів носіїв інформації та вільне використання, тобто програмний засіб є безкоштовним.

Відтак, враховуючи той факт, що завантажувач «GRUB» дозволяє користувачеві при завантаженні задавати довільні параметри і передавати їх в ядро операційної системи для подальшої обробки, можливо ініціювати «паузу» в завантаженні операційної системи та здійснити вхід до інтерфейсу командного рядка [2,3]. Для виконання вищезазначеного алгоритму необхідно завантажити досліджуваний образ носія інформації в середовищі програмного засобу Oracle VM VirtualBox. Відразу після запуску завантажувача необхідно перервати процес завантаження та перейти (зазвичай натисканням клавіші «E») в режим редагування параметрів завантаження (рис. 1).

```

insmod ext2
set root='hd0,msdos5'
if [ x$feature_platform_search_hint = xy ]; then
  search --no-floppy --fs-uuid --set=root --hint-bios=hd0,msdos5\
--hint-efi=hd0,msdos5 --hint-baremetal=ahci0,msdos5 4cf22614-2786-416b\
-b532-bf33fe8c6a99
else
  search --no-floppy --fs-uuid --set=root 4cf22614-2786-416b-b53\
2-bf33fe8c6a99
fi
linux          /vmlinuz-4.15.0-72-generic root=UUID=1a977ab2-bb3f-\
4143-b2f7-3304d64676ea ro quiet splash noapic nolapic apic=off $vt_hand\
off
initrd        /initrd.img-4.15.0-72-generic

```

Рис 1. Вигляд параметрів завантаження

Отримавши доступ до режиму редагування параметрів завантажувача необхідно провести їх модифікацію – змінити режим роботи з носієм та ініціювати вхід до інтерфейсу командного рядка «bash» (рис. 2). Варто зауважити, що ініціалізація командної оболонки «bash» необхідно вказувати останнім параметром [4].

```

insmod ext2
set root='hd0,msdos5'
if [ x$feature_platform_search_hint = xy ]; then
  search --no-floppy --fs-uuid --set=root --hint-bios=hd0,msdos5\
--hint-efi=hd0,msdos5 --hint-baremetal=ahci0,msdos5 4cf22614-2786-416b\
-b532-bf33fe8c6a99
else
  search --no-floppy --fs-uuid --set=root 4cf22614-2786-416b-b53\
2-bf33fe8c6a99
fi
linux          /vmlinuz-4.15.0-72-generic root=UUID=1a977ab2-bb3f-\
4143-b2f7-3304d64676ea rw quiet splash noapic nolapic apic=off $vt_hand\
off init=/bin/bash
initrd         /initrd.img-4.15.0-72-generic

```

Рис 2. Вигляд параметрів завантаження

По закінченню редагування варто продовжити завантаження з заданими параметрами. Відразу після запуску завантажувача він здійснить передачу зазначених параметрів ядру операційної системи, яка в свою чергу здійснить ініціалізацію інтерфейсу командного рядка «bash».

Варто зазначити, що в окремому випадку, котрий розглядається в даній роботі та найчастіше зустрічається працівникам Черкаського НДЕКЦ МВС за напрямком комп'ютерно-технічних досліджень, дешифрування розділів здійснюється програмним засобом «cryptsetup» в автоматичному режимі безпосередньо перед завантаженням операційної системи. Тобто на етапі ініціалізації командного рядка «bash» захищені розділи вже знаходяться в дешифрованому вигляді (рис. 3).

```

root@(none):/# lsblk
NAME                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
sda                  8:0    0  74.5G  0 disk
├─sda1                8:1    0   14.3G  0 part
├─┌─sda1_crypt        253:0   0   14.3G  0 crypt /
├─└─sda2              8:2    0    1K    0 part
└─sda5                8:5    0   976M   0 part
root@(none):/# ls /
bin      dev      home     lib      mnt      root    snap    sys      var
boot    etc      initrd.img  lost+found  opt      run      srv      tmp      vmlinuz
cdrom   game    initrd.img.old  media     proc     sbin    swapfile  usr      vmlinuz.old
root@(none):/#

```

Рис 3. Вигляд блокових пристроїв та вмісту кореневого каталогу

В рамках подальшого дослідження, судовий експерт може застосувати будь-які навички чи інструменти, що зазвичай застосовуються до носіїв інформації без ознак криптографічного захисту інформації. Один з шляхів

подальшого дослідження – копіювання декодованого носія інформації на носій інформації експерта (наприклад засобом «dd», що встановлений за замовчуванням в більшості UNIX-подібних операційних систем) та проведення подальшого дослідження класичними методами.

Як один з подальших шляхів дослідження, можна запропонувати проведення аналізу конфігураційних файлів операційної системи та програмного забезпечення з метою виявлення параметрів декодування – ключової послідовності, паролю, тощо. В першу чергу варто провести аналіз налаштувань програмного засобу «cryptsetup», адже саме цим засобом проводиться декодування розділів, захищених методами криптографічного захисту за специфікацією «LUKS».

Також на даному етапі можна провести зміну паролю суперкористувача «root», що дозволить отримати доступ до системи в ході її функціонування. Отримавши доступ до системи, відкривається можливість проведення досліджень запущених процесів, тимчасових файлових систем, змонтованої структури файлів та каталогів, результуючих конфігураційних файлів, тощо.

Підсумовуючи вищевикладене можна сказати, що в експертній практиці все частішими є випадки, коли дослідження внутрішніх алгоритмів функціонування працюючої системи є ключовим аспектом в можливості проведення подальших досліджень. Адже отримати доступ до даних, що захищені методами криптографічного захисту за специфікацією «LUKS», практично не можливо без дослідження операційної системи в динаміці.

Розглянутий алгоритм дозволяє отримати доступ до даних, захищених методами криптографічного захисту за специфікацією «LUKS», без використання паролівних фраз, ключів, тощо. В рамках проведення експертного експерименту, застосовуючи описаний алгоритм модифікації параметрів завантажувача «GRUB» можливо не тільки декодувати зашифровані дані, а й дослідити внутрішні процеси вже працюючої операційної системи, отримати доступ до динамічних файлових систем, тощо.

Також варто зазначити, що вищезазначений алгоритм успішно апробовано при проведенні досліджень працівниками відділу комп'ютерно-технічних та телекомунікаційних досліджень Черкаського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України. Неодноразовим практичним застосуванням описаного алгоритму модифікації завантажувача «GRUB» для отримання доступу до захищеної інформації, підтверджено його працездатність, детермінованість та ефективність.

Список використаних джерел:

- [1] Usage Statistics and Market Share of Linux for Websites, April 2020. (2020). Вилучено з: <https://w3techs.com/technologies/details/os-linux>;
- [2] Уорд, Б. (2016). Внутреннее устройство Linux. СПб.: Питер. ISBN 978-5-496-01952-1
- [3] Negus, C. (2015). Linux Bible, Ninth Edition. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-1-118-99987-5;
- [4] Кетов, Д. В. (2017). Внутреннее устройство Linux. СПб.: БХВ-Петербург. ISBN 978-5-9775-3580-9.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.17

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНОЇ ДІАГНОСТИКИ АВТОМОБІЛІВ

Дейнека Дмитро Андрійович
здобувач професійно-технічної освіти автомобільного напрямку
Вище професійне училище №29 м. Львова

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

Слівінська Леся Антонівна
старший викладач, викладач інформатики та математики
Вище професійне училище №29 м. Львова

УКРАЇНА

Використання сучасної комп'ютерної техніки з кожним днем стає все більш важливим компонентом у сфері обслуговування та ремонту автомобілів. Сьогодні автомобільний транспорт оснащуються специфічними роз'ємами для проведення діагностики, без яких дізнатися причини поломки стає практично неможливо. Саме тому, я опановую професію: слюсар з ремонту колісних транспортних засобів, електрозварник ручного зварювання, водій автотранспортних засобів категорії "В", "С".

Комп'ютерна діагностика – це ефективний і сучасний спосіб ретельної перевірки електронних систем автомобілів з метою визначення місця, характеру й причин виникнення дефекту [1]. Завдяки їй вдається отримати достовірну інформацію про поточний стан блоків керування, деталей і вузлів автомобіля.

Тобто, для перевірки автомобіля, при проведенні комп'ютерної діагностики, використовується кілька видів тестерів. У кожному з них знаходиться певна прикладна програма для зчитування кодів з відхиленнями, закладених в електронну систему автомобіля виробником. Тобто при використанні цього пристрою можна відразу ж, в режимі реального часу, перевірити працездатність більшості вузлів авто та швидко виявити несправність. А також можлива перевірка як функціональності двигуна, так і ходової частини автомобіля.

Перевірка двигуна звичним візуальним способом, або із застосуванням звичайних вимірювальних приладів не дає 100% гарантії швидкого виявлення поломки. Тому, застосування сканерів для комп'ютерної діагностики дозволяє практично миттєво з'ясувати причину поломки й продовжити надалі експлуатацію улюбленого автомобіля. Крім того, при діагностиці ходової частини будь - якого типу автомобіля застосовується комп'ютерний стенд.

Комп'ютерна діагностика двигуна проводиться, якщо стало помітним те, що двигун довго прогрівається, збільшилась витрата палива, двигун працює нестійко або погано заводиться, втратив потужність, присутні сторонні шуми, холості оберти знижені, або підвищені [2]. Під час діагностики перевіряється: система впорскування; електропостачання; вимірюється компресія.

Комп'ютерна діагностика АКПП (автоматичної коробки перемикачів) проводиться, якщо не включається одна з передач, помітні ривки,

шуми або пробуксовка при перемиканні передач, збільшено витрата палива, відзначено витік масла [3]. При діагностиці зчитуються коди помилок блоку керування АКПП, проводиться оцінка показників датчиків температури охолоджуючої рідини й положення дросельної заслінки, а також положення селектора АКП.

Очевидно, що обирати станцію технічного обслуговування необхідно ретельно, адже від якості ремонтних послуг залежить комфорт і тривалість експлуатації улюбленого автомобіля.

Список використаних джерел:

- [1] Біліченко, В. В., Крещенецький, В. Л., Кукурудзяк, Ю. Ю. & Цимбал, С. В. (2012). *Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів*. Вінниця: ВНТУ.
- [2] Мاستикаш, О. Л., Олісевич, М. С., Пельо, Р. А. & Форнальчик, Є. Ю. (2004). *Технічна експлуатація та надійність автомобілів*. Львів: Афіша.
- [3] Лудченко, О. А. (2007). *Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія*. Київ: Вища школа.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.18

ЗВІТНІСТЬ ПРО НЕЩАСНІ ВИПАДКИ ЯК СКЛАДОВА КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ

Грядуща Віра Володимирівна

канд. техн. наук, доцент кафедри технологій навчання, охорони праці та дизайну Білоцерківського інституту неперервної професійної освіти

*ДВНЗ «Університет менеджменту освіти»
Національної академії педагогічних наук України*

УКРАЇНА

Вперше поняття культури безпеки з'явилося ще у 1986 році при розслідуванні аварії на Чорнобильській атомній електростанції та аналізі її причин та наслідків. Міжнародне агентство з атомної енергетики (МАГАТЕ) на той момент визнало, що відсутність культури безпеки – це одна з причин катастрофи.

Після аварії у Прип'яті на усіх в світі атомних електростанціях, наукових установах та закладах вищої освіти пов'язаних з атомною енергетикою почалися дослідження культури безпеки. Але в багатьох країнах результати цих досліджень почали використовувати і у інших галузях. Незважаючи на те, що поняття «культури безпеки» пов'язано саме з трагедією, яка сталася в Україні, в Україні поняття «культури безпеки» залишилося знайомим у більшості випадків тільки для фахівців та науковців з ядерної енергетики.

Сьогодні існує безліч визначень культури безпеки. Підсумовуючи можна казати, що розуміння культури безпеки від поняття розробленого МАГАТЕ у 1991 р. [1] «...це такий набір характеристик і особливостей діяльності організації та поведінки окремих осіб, який встановлює, що проблемам

безпеки АС, який володіє вищим пріоритетом, приділяється увага, яка визначається їх значимістю» пройшло шлях до найбільш часто використовуваного, розробленого Комісією з охорони здоров'я і безпеки Великобританії – «...продукт індивідуальних і групових цінностей, установок, сприйняття, компетенцій і моделей поведінки, які визначають прихильність, а також стиль і майстерність, організація охорони праці і здоров'я» [2].

Необхідно підкреслити, що культура безпеки є частиною організаційної культури.

Піджон і О'Лірі [3] стверджують, що добра культура безпеки може відображатися і підтримуватися чотирма факторами:

- вища відданість керівництва безпеці;
- реалістичні та гнучкі практики та порядки для подолання як чітко визначених, так і погано визначених небезпек;
- постійне організаційне навчання через такі засоби, як системи зворотного зв'язку, моніторинг та аналіз;
- стурбованість та турбота щодо небезпек, які є загальними для усіх робітників.

Незважаючи на то, що культуру безпеки у більшості випадків аналізують на рівні окремих підприємств, роздивимось усі ці чотири фактори з точки зору ситуації, яка склалася в Україні, як на рівні багатьох підприємств, так і на рівні цілих галузей та, навіть усієї країни.

У публічному звіті за підсумками 2019 року Держпраці повідомляє [4]: упродовж року на підприємствах України травмувалися 3 876 осіб, з яких смертельно — 422. Порівнюючи з 2018 роком, травми в 2019-му отримали на 250 осіб менше.

Відповідно до [5] в Україні спостерігається нонсенс, якого немає в жодній з розвинених країн світу. А саме: на тлі збільшення кількості летальних випадків – зменшення загального рівня травмування.

Таблиця 1

Співвідношення кількості випадків травмувань до випадків із летальними наслідками

	Міжнародна організація праці	Німеччина	Польща	Україна
Загальна кількість випадків, що реєструється	730	1280	140	9
Кількість летальних випадків	1	1	1	1

Як видно з табл. 1. в Україні у 2019 році на один летальний випадок припало всього 9 зареєстрованих випадків!

Таблиця 2

Співвідношення кількості випадків травмувань до випадків із летальним наслідками в Україні за роками

	2011	2012	2013	2019
Загальна кількість випадків, що реєструється	11689	10657	9816	3876
Кількість летальних випадків	1299	1287	1125	422
Співвідношення	1 до 9,8	1 до 9,1	1 до 9,2	1 до 9,18

Відповідно до табл. 2 приблизно така ж ситуація, як у 2019 р., спостерігалася і у попередні роки. Співвідношення кількості летальних нещасних випадків до кількості важких травм, а також травм, що призвели до тимчасової втрати працездатності, – один із надійних індикаторів «правда»-«брехня». Цю закономірність, зокрема, відображає відома Піраміда Хейнріха [5].

Таким чином, результати статистичного звіту Держпраці щодо травматизму показують на скільки низький рівень культури безпеки як на рівні підприємств, які надають таку звітність, так і на рівні держави, яка таку звітність приймає, та, навіть, робить висновки про «зниження загального рівня травматизму в Україні».

Відповідно до факторів, які відображають і підтримують культуру безпеки, щодо загального стану в Україні можна зробити такі висновки: повна відсутність відданості керівництва безпеці на різних рівнях (як більшості підприємств так і усій країні); неефективна система моніторингу та аналізу травматизму і як наслідок неефективна система визначення небезпек, їх попередження та подолання; підприємства з високим рівнем культури безпеки є винятком; високий рівень культури безпеки на окремих підприємствах – це не політика країни, а індивідуальна відповідальність керівництва цих підприємств та їх співробітників.

Список використаних джерел:

- [1] Культура безопасности: Доклад международной консультативной группы по ядерной безопасности (1991). Вена: МАГАТЭ.
- [2] Third report: Organising for safety. ACSNI Study Group on Human Factors. HMSO (1993). London: HSC (Health And Safety Commission).
- [3] Pidgeon, N., O'Leary, M. (2000). Man-Made Disasters: Why technology and organizations (sometimes) fail. *Safety Science*. (34 (1–3)), 15–30. doi:10.1016/s0925-7535(00)00004-7.
- [4] *Стан виробничого травматизму у 2019 році* (2020) Служба охорони праці (20.03.2020). Влучено з: <https://www.sop.com.ua/article/952-stan-virobnichogo-travmatizmu-u-2018-rots>
- [5] *Статистика 2019 року - Відображення кризи та системних проблем галузі* (2020). Промислова безпека (30.01.2020). Вилучено з: <https://graph.org/Statistika-2019-roku---vidobrazhennya-krizi-ta-sistemnih-problem-galuzi-01-30-2>

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.19

МЕТОД ВИРІШЕННЯ МІЦНІСНОЇ ЗАДАЧІ ДЛЯ ОЦІНКИ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ КОЛОНИ ПРИ ЇЇ ВИПРОБУВАННІ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ

Словінський Віталій Казимирович

кандидат технічних наук

*Черкаський науково-дослідний експертно-криміналістичний
центр МВС України*

Аксьонов Василь Васильович

*Черкаський науково-дослідний експертно-криміналістичний
центр МВС України*

Бугайчук Олександр Іванович

*Черкаський науково-дослідний експертно-криміналістичний
центр МВС України*

Україна

При визначених температурних розподілах шляхом інтерполяції необхідно вирішити міцнісну задачу. Для розв'язку міцнісної задачі потрібно вибрати відповідний розрахунковий метод. Кожний метод спирається на комплекс математичних моделей, які описують його властивості та поведінку в умовах комбінованої дії механічного та температурного впливів. Крім цього, необхідно врахувати умови закріплення, а також тип та умови прикладання діючого навантаження. Нами пропонується в якості робочого розрахункового метода використовувати алгоритм, який міститься у рекомендаціях частини другої Eurocode 2 [1] у додатку В пункт В3. Даний метод вибраний з огляду на те, що він дозволяє врахувати нерівномірність прогрівання по перерізу колони, нелінійність термомеханічних властивостей компонентів залізобетону, геометричну нелінійність. При цьому даний метод є достатньо простим для його реалізації у вигляді програмного забезпечення при автоматичній обробці результатів вогневих випробувань.

Згідно з рекомендаціями даного метода розрахунок проводиться у такій послідовності.

Спочатку обчислюються температурні розподіли із побудуванням ліній ізотерм. Потім переріз розбивається на зони з приблизно однаковою температурою за побудованими лініями ізотерм, як показано на рис. 1.

Для подальшого розрахунку визначається площа A_{sij} і координати x_{ij}, y_{ij} центра кожної зони. Використовуючи діаграми деформування бетону й арматурної сталі для кожної хвилини випробування будуються графіки залежності моменту у поперечному перерізі та залежності моменту поздовжньої сили від радіуса кривизни нейтральної лінії колони, як показано на рис. 2. Графік будується при вирішенні системи рівнянь.

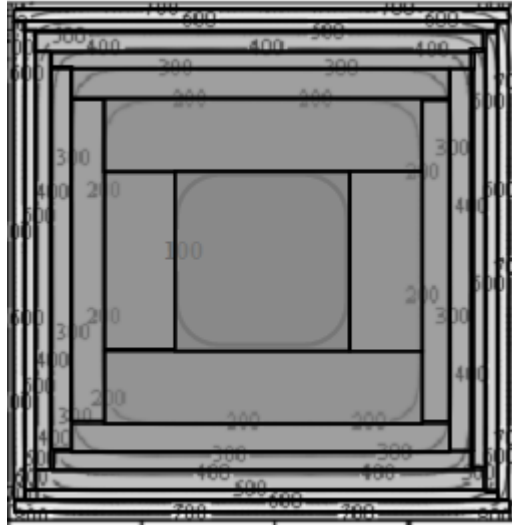


Рис. 1. Схема розбиття перерізу залізобетонної колони на зони з однаковою температурою

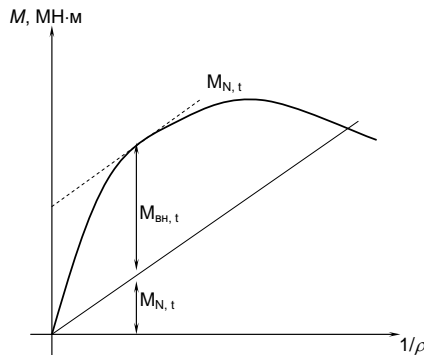


Рис. 2. Схема визначення моментів при розрахунку колони.

В кожний контрольний момент часу перевіряється умова

$$M_{Bh, T} > N \cdot e_0, \quad (1)$$

де e_0 – ексцентриситет прикладеного навантаження відповідно до розрахункової схеми.

Якщо умова не виконується це означає, що настає межа вогнестійкості.

Момент від зовнішнього навантаження будується при використанні формули:

$$M_{N, T} = N \cdot (1/\rho) \cdot l_0 \cdot c^{-1}, \quad (2)$$

де $l_0 = \mu \cdot l$ – приведена довжина колони (μ – коефіцієнт закріплення, l – довжина колони);
 $c = 10$ – числовий параметр, що характеризує жорсткість системи.

Список використаних джерел:

- [1] EN 1992-1-2:2005 Eurocode 2: Design of concrete structures Part 1-2: General rules - Structural fire design, Brussels (2004).
- [2] Словінський, В.К. (2014). Удосконалення методу випробувань на возгнестійкість залізобетонних колон: дис. ... кандидата техн. наук : 21.06.02 / Віталій Казимирович Словінський. Черкаси.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.20

МЕТОД ВІБРОАКУСТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ КЛАПАННОГО МЕХАНІЗМУ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

Войтов Віктор Анатольович

д-р. техн. наук, проф., завідувач кафедрою Транспортних технологій і логістики
Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка

ORCID ID: 0000-0002-2615-1312

Чепурний Юрій Васильович

начальник НЛК кафедри Конструкції та міцності летальних апаратів та двигунів
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

УКРАЇНА

Відмови систем двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ) стоять у ряду перших із загального числа відмов автотракторної техніки [1]. Для їхнього визначення використовуються значна кількість методів і засобів діагностування [2]. Так, зокрема відомий віброакустичний метод [3-5].

На сьогоднішній день розроблені недорогі діагностичні засоби, що реалізують віброакустичний метод діагностування систем та вузлів автотракторної техніки.

Сконцентруємо увагу головним чином на газорозподільному механізмі ДВЗ. Стуки клапанів виникають при збільшенні теплових зазорів між стрижнями клапанів і носком коромисла в залежності від конструкції ГРМ. Ці чіткі дзвінки стуки добре прослуховуються на прогрітому двигуні при малій частоті обертання колінчастого вала. Ясно чути стуки підшипників розподільного вала виявляються на малих обертах холодого ходу прогрітого двигуна. Найбільш важливими, з точки зору віброакустичної діагностики, є пружні коливання від зіткнень сполучених деталей. Змінність навантаження і зміна напрямку діючих сил в елементах механізмів при наявності між сполученими деталями зазорів призводить до ударів, що викликають вібрації деталей механізмів і всього двигуна.

Під час проведення експериментальних досліджень, з метою виявлення несправностей клапанів автомобіля Сенс 1.3, за допомогою щупа, здійснювався контроль зазорів в клапанах ГРМ. На прогрітому двигуні зазори по технічним вимогам повинні бути: для впускних клапанів - 0,15 мм; для випускних клапанів - 0,30 мм. Допуск на установку зазорів становить +/- 0,02 мм.

Перед основною частиною експерименту було проведено калібрування п'єзоелектричного датчика (рис. 1). З цієї метою на «холодному» двигуні, після зняття кришки ГРМ, щупом перевірялися зазори клапанів. Після чого встановлювалися номінальні значення зазорів і для них знімалася осцилограма віброімпульсів при робочому температурному режимі. На осцилограмі вимірювалася амплітуда, відповідно до кожного клапану ГРМ. Далі з кроком 0,02 мм до 0,38 мм встановлювалися регульовальні шайби і для встановлених зазорів фіксувалися віброімпульси.

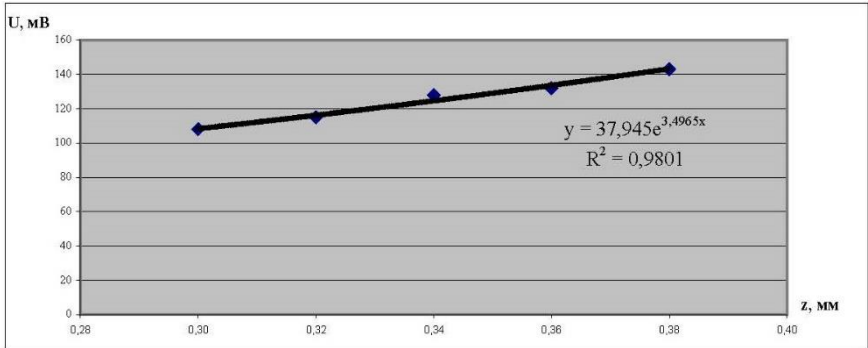


Рис. 1. Результати тарировки п'єзодатчика: залежність вихідного сигналу U , мВ від величини зазорів z , мм у клапанному механізмі ГРМ [авторська розробка]

Отримані результати тарировки з достовірністю 0,9801 були апроксимовані експоненційною лінією. Вигляд рівняння буде таким:

$$y = 37,945e^{3,4965 \cdot x} \quad (1)$$

де:

y - це значення амплітуди віброімпульса, мВ, x - це значення зазору в клапанному механізмі ГРМ, мм.

Для вимірювань, в результаті експериментів, амплітуд віброімпульсів і відповідних їм зазорів у клапанах ГРМ можна скористатися лінією тренда (рис.1) і рівнянням (1). Множина повторень вимірювань амплітуд віброімпульсів їх фазових параметрів показали розбіжність максимум в 1-3% від вимірювання до вимірювання, що з достатньою точністю описує реальний вібраційний процес.

Висновки. Проведені експериментальні дослідження дозволили встановити широкі можливості для використання віброапаратури при діагностуванні зазорів у клапанах ГРМ. Будь-які перевищення амплітуди сигналу віброімпульса вимагають регулювання зазорів штовхачів. Розроблені технологічні прийоми і в сукупності віброакустичний метод діагностування має суттєві переваги по відношенню до існуючих кращих аналогів (по компресії, по пульсаціям тиску у впускному колекторі, по зміні тиску в циліндрі, продування циліндра повітрям). У першу чергу це суттєва чутливість вібрації до зміни

зазору, тоді як перераховані вище методи взагалі не дозволяють виявити зміну теплового зазору. А також можливість одночасного (відносного) спостереження за діагностуючими елементами ГРМ, у той час як аналоги вимагають проведення вимірювань в окремому циліндрі двигуна та електронні підсилювачі. У кінцевому підсумку це мінімум в два рази зменшення трудомісткості процесу діагностування при високій достовірності контролю.

Список використаних джерел:

- [1] Соснін, Д.А. (2001). Автотроніка. Електрообладнання і системи бортової автоматики сучасних легкових автомобілів: навч. посібник. М.: СОЛОН-Р.
- [2] Komorska, I. (2012). Diagnostic-oriented Vibroacoustic Model of the Reciprocating Engine, SolidStat, Vol. 180, pp. 214-221, available at: www.scientific.net (accessed 3July 2012).
- [3] Макушин, А.А. (2012). Аналітичні дослідження впливу конструкції ГРМ на показники ДВС / А.А. Макушин. Автомобілі. пром-сть, № 3, 12-16.
- [4] Вітрогон, О.О. (2016). Підвищення динамічних характеристик двигуна внутрішнього згоряння. Вісник СевНТУ, 4, № 5-4 (25-4), 216-221.
- [5] Браїльчук, А.П. (2006). Віброакустичний метод експрес-діагностики форсунок уприскування легких палив. Х. вісник ХНАДУ, 34-35, 208-211.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.21

НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАННИЙ СТАН ГІРСЬКОЇ ПОРОДИ В УМОВАХ ФОРМУВАННЯ ЖОЛОБНОЇ ВИРОБКИ

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ГРУПА:

Чудик Ігор Іванович

доктор техн. наук, професор кафедри буріння свердловин
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Михайлюк Василь Володимирович

канд. техн. наук, доцент кафедри нафтогазових машин та обладнання
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Різничук Андрій Іванович

асистент кафедри буріння свердловин
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Дейнега Руслан Олександрович

асистент кафедри нафтогазових машин та обладнання
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

УКРАЇНА

Багато завдань, з якими доводиться зустрічатись дослідникам та інженерам, не піддаються аналітичному вирішенню або потребують значних витрат на експерименти. Найчастіше єдиною можливістю прискореного аналізу інженерної проблеми є імітаційне моделювання. Прогрес у розробці

числових методів дозволив істотно розширити спектр завдань, які доступні аналізу. Отримані на основі цих методів результати використовуються практично у всіх галузях науки й техніки.

У аналізі конструкцій знаходить найбільше застосування метод кінцевих елементів. Причому, під конструкціями мають на увазі мости, будинки, корпуси морських суден, вузли літаків, деталі машин, інструменти – будь-які інженерні конструкції. Первинними змінними, які обчислюються у ході аналізу, є переміщення. Надалі, виходячи з обчислених переміщень у вузлах сітки, визначаються й інші важливі параметри, такі як напруження, пружні або пластичні деформації тощо.

Існує багато різних комп'ютерних програм, які реалізують метод кінцевих елементів. Однак найбільшої уваги заслуговує програма SolidWorks – потужна комп'ютерна система для проектування й виконання аналізу. Вона використовується на етапі проектування, щоб визначити, як конструкція буде поводитись під час експлуатації. Також програму SolidWorks можна використати для прогнозування жолобоутворення під час бурінні свердловин [1, 2].

Програма SolidWorks працює у середовищі найбільш використовуваних операційних систем і на всіх розповсюджених комп'ютерних платформах.

Для визначення розподілу напружень у гірській породі, в місці контактування з нею бурильного замка, розроблена комп'ютерна кінцево-елементна осесиметрична модель, схема якої зображена на рисунку 4.5, взаємодії бурильного замка, діаметром 161 мм зі стінкою свердловини діаметром 215,9 мм. Для розрахунку вважалось, що замок втискується в гірську породу опорним торцем його муфти. Матеріалом замка була вибрана сталь 20Н2М (ГОСТ 4543-71) ($E=2,1 \cdot 10^{11}$ Па, $\mu=0,28$, $\sigma_m=685$ МПа, $\sigma_s=880$ МПа), матеріалом стінки свердловини була вибрана гірська порода ($E=2,32 \cdot 10^9$ Па, $\mu=0,233$, $\sigma_{cm}=61,6$ МПа).

Для дослідження використано програмне середовище SolidWorks з розрахунковим модулем Simulation.

Для дослідження побудовано тривимірну модель бурильного замка та масиву гірської породи (рис. 1).

Розроблено розрахункову схему (рис. 2), на якій фіолетовими лініями зображено напрям прикладання сили (радіальний) та вказано закріплення масиву гірської породи по торцевих поверхнях. З метою зменшення часу комп'ютерного розрахунку модель масиву гірської породи зменшено до мінімально допустимого діаметру. Також з цією метою використано додаткову модель кріплення «симетрія», зміст якої полягає в тому, що для пришвидшення процесу розрахунку використовується половина тримірної моделі (програмне забезпечення розглядає у кінцевому результаті як повну модель).

Для моделювання контакту бурильного замка та масиву гірської породи застосовано набір контакту «нет проникновения», який враховує контакт між елементами з коефіцієнтом тертя рівним 0,2.

Для досягнення високої точності отриманих результатів при побудові сітки додатково використано елемент «управление сеткой», що передбачає локальну зміну розмірів сітки. Тому при побудові сітки «управление сеткой»

застосовано для двох поверхонь: зовнішньої поверхні бурильного замка, що контактує з гірською породою; гірську породу у зоні контакту з бурильним замком (рис. 3).

Сітка кінцевих елементів виконана за параметром на «основе кривизны» у вигляді тетраедрів.



Рис 1. Тримірна модель бурильного замка та масиву гірської породи

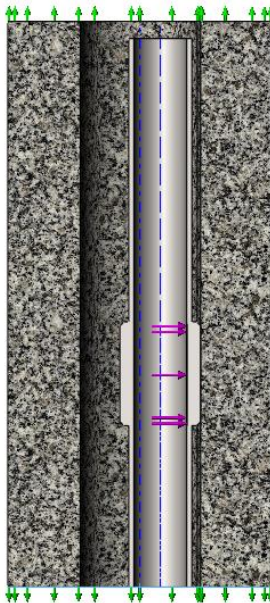


Рис 2. Розрахункова схема

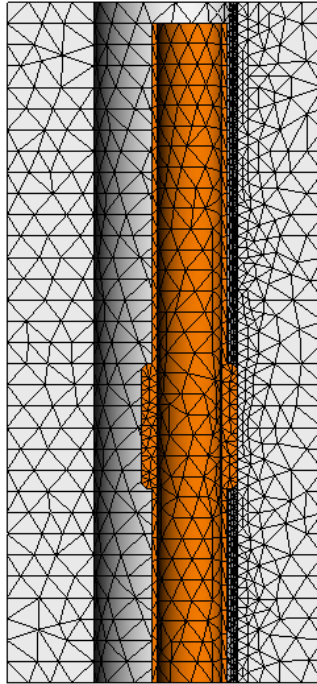


Рис 3. Сітка кінцевих елементів

При виборі матеріалів елементів тримірної моделі запропоновано буриний замок виконати «жестким» з метою уточнення результатів, за рахунок того, що розподіл вихідних даних буде відбуватися тільки по масиву гірської породи.

Щодо гірської породи, то використано їх моделі і натурні взірці з відповідними фізичними властивостями (табл. 1).

Таблиця 1

Величини модуля Юнга та коефіцієнта Пуассона для різних типів моделей та натурних взірців гірських порід

Тип гірської породи	Не оброблені ПБВ		Оброблені ПБВ	
	μ	$E, \text{Па}$	μ	$E, \text{Па}$
100 % глини	0,244	$1,42 \cdot 10^9$	0,243	$1,65 \cdot 10^9$
85 % глини та 15% піску	0,244	$1,32 \cdot 10^9$	0,243	$1,86 \cdot 10^9$
50 % глини та 50% піску	0,240	$0,93 \cdot 10^9$	0,238	$1,42 \cdot 10^9$
15 % глини та 85% піску	0,404	$0,77 \cdot 10^9$	0,403	$1,22 \cdot 10^9$
Пісковик	0,213	$5,96 \cdot 10^9$	0,243	$7,69 \cdot 10^9$
Глинистий сланець	0,208	$2,19 \cdot 10^9$	0,212	$2,32 \cdot 10^9$

Взято з [3]

Після розрахунку отримано наступні результати (нормальні та еквівалентні напруження, контактні тиски), (рис. 4).

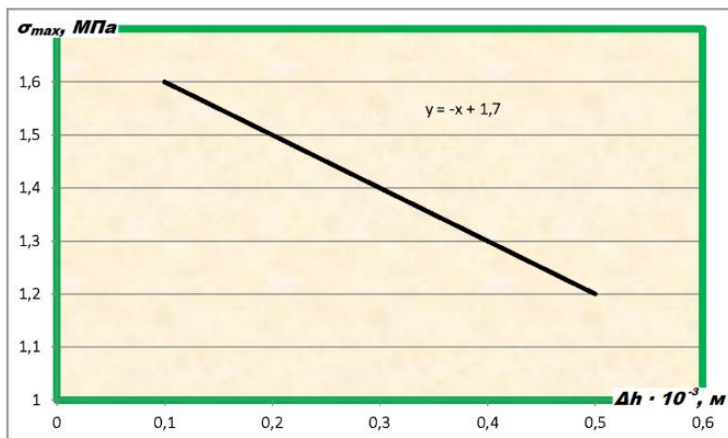


Рис 4. Залежність величини нормальних напружень від глибини втискування замка в гірську породу

Висновки. На основі проведеного аналізу впливу бурильної колони на жолобоутворення встановлено, що актуальною проблемою яка потребує вирішення є необхідність розроблення моделі взаємодії елемента бурильної колони із стінкою свердловини для прогнозування жолобоутворення. Визначено, що шляхом вирішення вказаної проблеми є дослідження руху елемента бурильної колони вздовж стінки свердловини по криволінійній траєкторії. Встановлено залежність контактних напружень у гірській породі на поверхні стінки свердловини від часу взаємодії з нею замка бурильної колони. Встановлено характер зміни напружень і фронту їх розповсюдження у масиві гірської породи стінки свердловини від дії на неї замка бурильної колони.

Список використаних джерел:

- [1] Чудик, І. І., Юрич, А. Р., Різничук, А. І. & Яценко, Т. В. (2013). Застосування пакету *solidworks* для прогнозування жолобоутворення при бурінні похило-скерованих і горизонтальних свердловин. *Графічна освіта у ВНЗ: стан та перспективи* (с. 80-83). 19 – 20 вересня, 2013, м. Івано-Франківськ, Україна.
- [2] Чудик, І. І., Юрич, А. Р., Процюк, В. Р. & Різничук, А. І. (2013). Аналітичний метод дослідження процесу жолобоутворення при бурінні похило-скерованих свердловин. *Нафтогазова енергетика 2013* (с. 113-116). 7 – 11 жовтня, 2013, м. Івано-Франківськ, Україна.
- [3] Чудик, І. І., Різничук, А. І. & Юрич, А. Р. (2013). Лабораторные исследования механических свойств горных пород в условиях, приближенных к реальным. *Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море*. (1), 35-41.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.22

НОВІТНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ СОУСНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Кублінська І.А.

викладач

Вінницький торговельно-економічний коледж КНТЕУ

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

Кравченко М.Ф.

д-р. техн. наук, професор

Київський національний торговельно-економічний університет

УКРАЇНА

Для підтримання здоров'я та високої працездатності людини важливе значення має якісне раціональне харчування. У процесі розробки сучасних технологій харчової продукції не викликає сумнівів необхідність створення продуктів функціонального призначення. За даними експертів компанії Technavio в ході дослідження тенденцій харчування у світі, ринок світової продукції функціонального призначення має позитивний прогноз до кінця 2020 року, оскільки кількість людей, які вживають функціональні продукти харчування та нутрицевтики постійно збільшується. Згідно даним дослідженням, асортимент інноваційних функціональних продуктів харчування домінував на світовому ринку і становив у 2019р. понад 40% [1].

Крім того, відмічено зростаючий попит на функціональні харчові продукти на рослинній основі, зокрема виготовлені з додаванням культивованих грибів, в тому числі: шиїтаке (*Lentinula edodes*) та рейши (*Ganoderma lucidum*). Дані гриби містять біологічно-активні речовини (вітаміни, фенольні речовини, глюкани, тритерпеноїди, стероїди тощо), які здатні знижувати ризик хронічних захворювань. У фунготерапії здавна використовувалися *L. edodes* та *G. lucidum* для лікування цукрового діабету, серцево-судинних та онкологічних захворювань [2].

В ресторанній практиці велика увага приділяється соусам, адже щоб створити соус з довершеним смаком іноді потрібно затратити значно більше часу та зусиль, ніж над приготуванням самої страви. Зважаючи на сучасні дослідження щодо асортименту інноваційних соусів з функціональними продуктами для закладів ресторанного господарства, розробка емульсійних соусів з *L. edodes* та *G. lucidum*, а також з продуктами їх переробки (сухими грибами та грибними порошками) є актуальною та перспективною.

Грибні порошки *L. edodes* та *G. lucidum* містять в середньому до 18,2 % білків, 4,8 % - жиру, 59 % - вуглеводів (у тому числі 6,5 % хітину); а також флавоноів та фенольних речовин (віт. Р) – до 1,53г, аскорбінової кислоти – до 18мг, ніацину – до 21 мг, рибофлавіну – до 1,8мг; серед мінеральних речовин значний вміст калію – до 1,2 г, магнію – до 0,2 г, фосфору – 0,34 г, кальцію – до 0,29 г, заліза 2,5-3,6 мг, селену – до 1,03мкг.

Високий вміст білків та вуглеводів у складі грибних порошоків забезпечує їх здатність добре поглинати та утримувати воду й олію (високу водоутримуючу здатність – до 245% та жирутримуючу зданість – до 60%), а також емульгувальні властивості.

Використання грибних порошоків з *L. edodes* та *G. lucidum* замість традиційних емульгаторів та згущувачів у технології емульсійних соусів дозволить не тільки збагатити кінцевий продукт комплексом цінних біологічно-активних речовин, але й досягти показників структурно-технологічних властивостей: в'язкості незруйнованої емульсії, стійкості до розшарування на рівні контролю.

Емульсійні соуси з грибними порошками *L. edodes* та *G. lucidum* мають переваги, порівняно з контрольним зразком (традиційним соусом «Майонез») не лише за вмістом харчових речовин та підвищеною біологічною цінністю, але й органолептичними показниками: привабливий вигляд, насичений аромат та виражений грибний смак, що дозволяє їм зробити привабливою та смачнішою будь-яку закуску та страву. До того ж технологія емульсійних соусів з грибними порошками виключає необхідність використання синтетичних барвників, ароматизаторів та стабілізаторів структури.

Отже, нові емульсійні соуси на основі нових згущувачів та емульгаторів - грибних порошоків з *L. edodes* та *G. lucidum* є харчовими продуктами з функціональними властивостями, які поліпшують споживчі властивості високоякісних харчових раціонів.

Список використаних джерел:

- [1] Kaprelyants, L., Yegorova, A., Trufkati, L., & Pozhitkova, L. (2019). Функціональні продукти харчування: перспективи в Україні. *Food Science and Technology*, 13(2). <https://doi.org/10.15673/fst.v13i2.1382>
- [2] Кублінська, І.А. (2018). Development of the technology of mushroom sause with functional ingredients. *Технологічний аудит та резерви виробництва: міжнарод. науков. журнал*, № 4/3 (42), 28-35.
- [3] Маковська, Т. В. (2017). Дослідження якості емульсії майонезних соусів, збагачених біокоректорами. *Scientific Works: ОНАПТ. Одеса*, (81), №2, 58-624.
- [4] Кравченко, М.Ф., Кублінська, І.А. (2019). Обґрунтування технології соусу з композиційною сумішшю грибних порошоків. *Наукові праці НУХ*, 25. № 1, 189-199.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.23

ОСОБЛИВОСТІ ОПТИМАЛЬНОГО СИНТЕЗУ БАГАТОШКАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

ORCID ID: 0000-0003-1876-7616

Альошин Геннадій Васильович

доктор технічних наук, професор, професор кафедри
Українська державна академія залізничного транспорту

ORCID ID: 0000-0001-8228-8404

Коломійцев Олексій Володимирович

Заслужений винахідник України, доктор технічних наук, старший науковий
співробітник, професор кафедри
Національний технічний університет «Харківський політехнічний університет»

ORCID ID: 0000-0003-2599-8834

Третяк Вячеслав Федорович

кандидат технічних наук, доцент, провідний науковий співробітник
*Науковий центр Повітряних Сил Харківського національного університету
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

УКРАЇНА

На даний час відома ціла низка методів вимірювання інформаційно-вимірювальних систем (ІВС) як радіотехнічного, так і оптичного діапазонів хвиль. Методи вимірювання можливо класифікувати як: дискримінаційні (функціональні), панорамні (пошукові), багатоканальні, багатошкільні, багатоетапні та комбіновані. Кожна ІВС реалізує свій метод вимірювання, відповідає своєму принципу дії та будується на множині параметрів, сигналів і структур [1-3].

Дискримінаційний метод, є частковим випадком багатоканального, багатоетапного і комбінованого методів вимірювання та має ряд своїх переваг, які будуть розкриті нижче. Панорамний метод має переваги за простотою реалізації, але його недолік полягає у витраті максимального часу на вимірювання і, відповідно, у – можливому пропуску об'єкту. Багатоканальний метод має перевагу у витраті мінімального часу на вимірювання, але його недолік полягає у складнощах, що пов'язані з кількістю і великою вартістю каналів ІВС, а також у – багатозначності вимірювань. Багатоетапний метод має перевагу у тому, що вміщує як точні етапи, так і ті, що вирішують багатозначність вимірювань [4].

В дискримінаційному методі ньому процедура порівняння структур ІВС спрощується тому, що число типів структур зменшується до трьох або чотирьох. Структури ІВС можуть бути різними.

Оптимальну структуру ІВС можливо визначити відношенням апріорної невизначеності до апостеріорної, числовими значеннями показників якості, у тому числі показників ресурсів і тощо. Зокрема, оптимальним може виявитися n-етапна ІВС, у якій структура кожного етапу може бути побудована будь-яким способом.

Для дискримінаційних ІВС відома крива обміну, яка зв'язує між собою усі

потрібні показники їх якостей: дисперсію похибки, апіорний діапазон та відношення потужностей сигналу до шуму. Із аналізу отриманих кривих обміну можливо стверджувати, що найменша дисперсія похибки може бути при невеликих апіорному діапазоні вимірювань і смузі пропускання, тобто при фазових методах вимірювання, при гармонійних сигналах, що перекривають діапазон. А найбільша точність вимірювань – досягається на більшій частоті за рахунок крутизни фазових детекторів. Тобто, фазові багатощкальні ІВС мають суттєву перевагу в економії енергії сигналу.

Отже, є проблема, яка викликана тим, що при великому апіорному діапазоні та при однозначних фазових вимірюваннях неможливо досягнути високої точності. Це пов'язано з необхідністю мати достатньо велику частоту шкал сигналу, яка забезпечує відповідно найбільшу крутизну шкал фазового детектору і точність. Але при застосуванні великої частоти самої точної потребується додаткове розкриття неоднозначності вимірювань.

Проблема підвищення точності вимірювань параметрів сигналу, яка при великих апіорних діапазонах і частоті шкал фазового детектора вирішується багатощкальним вимірювачем безпосередньо пов'язана з параметричним і структурним оптимальним синтезом багатощкальної ІВС.

До багатощкальної ІВС відноситься система, яка, для формування дискримінаційних характеристик шкал, використовує періодичні сигнали. Перевагами такої системи є: висока точність вимірювання, суттєва економія часу вимірювання параметру сигналу та отримання одночасно широкого діапазону вимірювань і високої точності. Недоліками – нелінійність шкал, складність вимірювань та потреба у опорній гармонічній напрузі.

Багатощкальна ІВС може бути з послідовними шкалами у часі та паралельними і одночасними. Структура такої ІВС відповідає структурі багатоетапної ІВС, яка, як і, послідовна ІВС може мати апаратну реалізацію як усіх шкал, так і однієї шкали із змінним періодом у часі.

В порівнянні з багатоетапними ІВС, багатощкальні – мають перевагу у тому, що їм не потрібно очікувати настрійку кожної послідовної шкали на значення оцінки попередньої тому, що шкали спочатку підстроюють, що дає змогу перекривати весь діапазон. Тобто час на все вимірювання можливо скоротити до часу однієї шкали (етапу).

В багатощкальних ІВС використовують фазові вимірювання затримки, $\Delta\varphi = \omega_i \tau$ або відстані, а також вимірювання кутових координат при базовому методі пеленгації об'єктів і тощо.

Для точних базових вимірювань пеленгу фазовим методом, або кутів приходу сигналу (Θ_x , Θ_y), співвідношення для оцінки кута Θ_x можливо записати наступним чином:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda_i} x = \frac{2\pi}{\lambda_i} B \sin \Theta_x, \quad (1)$$

λ_i – довжина хвилі i-й шкали;

x – різниця ходу хвилі у крайніх точках бази B.

За умови, якщо ІВС стежить за затримкою, яка змінюється, то як і в

багатоетапній ІВС, з фазового детектора отримується напруга для підстройки синхронізатора, а режим стеження прискорюється з частотою.

За умови, якщо ІВС вимірює багатошкальним фазовим методом відстань до рухомого об'єкту на ньому (на землі), то із-за багатозначності вимірювань фазового детектора, від різниці фаз стаціонарного сигналу і на рухомому об'єкті, алгоритм ускладнюється і може діяти наступним чином:

1) обирається діапазон однозначності вимірювань відстані, тобто найбільш груба шкала при сигналі з відповідною низькою частотою W_0 , щоб:

$$w_0 \frac{R}{c} \leq 2\pi, \quad (2)$$

R – дальність від ІВС до об'єкту;
 c – швидкість розповсюдження світла.

При дальності $R=600$ км, $W_0 = \pi 10^3$ Гц.

На першій шкалі визначається грубе значення дальності за формулою:

$$\varphi_1 = w_1 \frac{r_1}{c} = \arcsin \frac{U_d}{U_m}, \quad (3)$$

U_d – напруга фазового детектора, що відповідає фазі φ_1 ;

U_m – максимальна напруга фазового детектору;

2) використовується груба шкала, за допомогою якої вирішується питання неоднозначності вимірювань. Щоб скористатись головною перевагою фазових вимірювань – вузькою смугою пропускання та, відповідно, малою завадою при тому же рівні сигналу і з потрібною великою точністю σ_n^{-2} , необхідно значно

підвищити частоту самої точної шкали W_n , згідно формули (3);

3) для уточнення оцінки грубої шкали (першої) підвищуються частоти всіх шкал у геометричній прогресії. Для другої шкали це:

$$W_2 = W_1^2, \quad W_3 = W_1^3 \quad \text{і т.д.};$$

4) для другої шкали, оскільки невідома відстань до об'єкту, затримка сигналу може попасти або в інтервал АВ, коли $U_d^1(\varphi_1) \geq 0$ або в – ВС, коли навпаки. Отже, для другого випадку можливо записати, як:

$$\varphi_{2(2)} = 2\pi - \varphi_2. \quad (4)$$

Для визначення цього інтервалу необхідно:

– для спрощення системи здвигнути шкалу сигналу на $\frac{\pi}{2}$ та на фазовий детектор з синхронізатора подати сигнал, що не здвигнутий на $\frac{\pi}{2}$;

– визначити знак першої похідної;

5) на другій, більш точній шкалі період W_1 менший в теж число разів. Отже, можливо визначити ціле число k цих періодів із значення затримки сигналу першої, грубої шкали, а залишок $\Delta\varphi_2$ можливо визначити, більш точно, фазовим детектором за формулою, що аналогічна (3):

$$\varphi_2 = k_2 2\pi + \Delta\varphi_2. \quad (5)$$

З урахуванням всіх шкал, можливо отримати формулу для визначення дальності до об'єкту:

$$R = \sum_{i=1}^n k_i r_i + \Delta r_n, \quad (6)$$

де, Δr_n – похибка вимірювання дальності;

6) якщо перша частота дорівнює 10 Гц, то це означає – значення відстані у десятичній системі обчислення із заданою точністю.

Відомо, що для вимірювання фази (затримки сигналу) часто використовують цифровий часово-імпульсний метод.

Таким чином, можливо зазначити, що багатошкальні ІВС дозволяють отримати задану точність при заданому енергетичному потенціалі у широкому діапазоні параметра практично за час роботи однієї шкали. Однак, їх недоліком, окрім складності, є нелінійність шкал, яка має великий впливає на другу (точну) шкалу. Цей недолік можливо зменшити, паралельним на кожній шкалі, фазовим детектором із здвигнутою затримкою сигналу на чверть періоду i з відповідною логікою. Як і для багатоетапних ІВС можливі два варіанта побудови багатошкальних ІВС: з однією змінною шкалою, або з всіма шкалами.

Список використаних джерел:

- [1] Алешин, Г.В., Панченко, С.В., Приходько, С.І. (2018). *Оптимізація цифрових систем передачі*. Харків.
- [2] Aloshin, G., Kolomiitsev, O., Kuleshov, O., Kulagin, K., Tkachev, A. (2018). The method of parameters optimization of the multifunctional laser information-measuring system on the multiplicity of signals, structures and technical parameters. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*, Вип. 1(30), 73-79.
- [3] Herasimov, S., Tymochko, O., Kolomiitsev, O., Aloshin, G., Kriukov, O., Morozov, O., Alekseyev, V. (2019). Formation Analysis Of Multi-Frequency Signals Of Laser Information Measuring System. «EUREKA: Physics and Engineering», Number 5,19-28.DOI: 10.21303/2461-4262.2019.00984.
- [4] Aloshin, G., Kolomiitsev, O., Tkachev, A., Posohov, V. (2019). Separable programming method for solving multi-dimensional problems of optimizing the parameters of laser information measurement systems. *Сучасні інформаційні системи*, Т. 3. Вип. № 1, 23-28.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.24

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ ЗА ФАКТОРОМ ШУМУ НА ПРИМАГІСТРАЛЬНИХ ТЕРИТОРІЯХ МІСТ

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ГРУПА:

ORCID ID: 0000-0002-2695-3980

Ткач Наталья Алексеевна

канд. тех. наук, доцент, доцент кафедри екології та ОНС
Придніпровська державна академія будівництва і архітектури

ORCID ID: 0000-0001-5567-908X

Гваджаїа Бежан Джумберович

здобувач кафедри архітектури, старший науковий співробітник
Придніпровська державна академія будівництва і архітектури

ORCID ID: 0000-0002-0898-7992

Палагіна Лариса Павлівна

старший викладач кафедри архітектури
Придніпровська державна академія будівництва і архітектури

ORCID ID: 0000-0003-0860-2797

Герашенко Іван Володимирович

студент 6-го курсу, будівельний факультет
Придніпровська державна академія будівництва і архітектури

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

ORCID ID: 0000-0002-0898-7992

Саньков Петро Миколайович

канд. тех. наук, доцент, доцент кафедри архітектури
Придніпровська державна академія будівництва і архітектури

УКРАЇНА

Актуальність. На сьогодні стан житлового середовища в м. Дніпро часто не відповідає гігієнічним вимогам (забруднення повітря, підвищений рівень шуму і т.д.), тому забезпечення санітарно-гігієнічної і екологічної безпеки житлових приміщень є однією з найважливіших складових частин екології людини в умовах мегаполісу [1].

Шумове забруднення сьогодні є одним з найшкідливіших фізичних чинників сучасного міста. Всі зростаючі акустичні навантаження переслідують людину практично постійно і повсюдно [2], поступово руйнуючи його серцево судинну і центральну нервову систему, викликає у людини роздратування, може привести до втрати слуху.

Мета. Підвищення рівня екологічної безпеки населення за фактором шуму на територіях, прилеглих до автомобільних магістралей.

Задачи. Для досягнення поставленої мети авторами визначені і вирішені наступні задачі: 1) Визначення шумових характеристик на дослідних ділянках автомагістралей Дніпра (проспект Поля – Центральний район і частина проспекту Слабожанський – Індустріальний район), 2) За допомогою комп'ютерної програми під назвою "AcousticLab" побудувати 3 D карти шуму для визначення рівней шуму на фасадах житлових будинків першого ешелону забудови.

Основна частина. Як показує вітчизняна та зарубіжна практика розробка заходів по захисту від зовнішнього шуму територій і розміщених на них

житлових будинків пов'язана з необхідністю проведення спеціальних акустичних розрахунків. Такі розрахунки спрощуються при наявності даних про шумовий режим в обстежуваних об'єктах. Багаторічний досвід фахівців відомої в Україні і за її межами школи містобудівної акустики в Придніпровській академії будівництва і архітектури дозволяє вирішувати будь-які завдання, особливо при наявності унікального обладнання – спеціальної ревербераційної камери, в якій можливість проводити спец дослідження акустичних властивостей сучасних будівельних матеріалів [3].

В роботі запропоновано алгоритм визначення необхідної акустичної ефективності для архітектурно-конструктивного заходу – шумозахисні вікна, в умовах реконструкції житлової забудови. В якості об'єктів захисту від шуму нами визначено перший ешелон забудови при магістральних територій міста Дніпро. Забудова першого ешелону при магістральних територій в Дніпрі на 75% представлена будинками перших масових серій, так званих, «Хрущовок». В роботі [4] авторами проведено ретельні дослідження конструктивних схем таких будинків для умов можливих варіантів реконструкції.

При розробці карти шуму міста від автотранспорту відомості про його складові отримують в основному шляхом натурних спостережень. Це не означає, що розрахунковий метод неприйнятний для визначення розрахункових (еквівалентних) рівнів звуку в умовах існуючого міста. Однак тільки метод натурних вимірів може дати реальну, існуючу картину з урахуванням багатьох змінних факторів - зміни прийомів забудови вулиць, їх благоустрою, технічного стану дорожнього одягу транспортних одиниць т.п. В ПДАБА розроблено програмний комплекс, призначений для моделювання та кількісної оцінки рівнів звуку в заданих точках забудованої території з подальшою візуалізацією звукових полів від різних джерел зовнішнього шумового впливу [4].

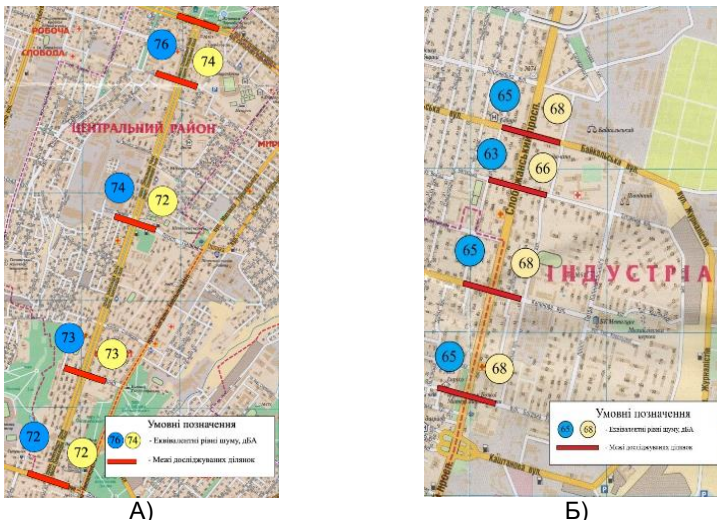


Рис 1. Межі досліджуваних ділянок території реконструйованих житлових забудов з визначеними еквівалентними рівнями шуму від автотранспорту, що рухається по: А) проспекту О. Поля; Б) по проспекту Слобожанський

На рис. 2 представлені карти шуму ділянки проспекту Поля в Центральному районі Дніпра, побудовані за допомогою згаданої комп'ютерної програми цього комплексу під назвою "AcousticLab".

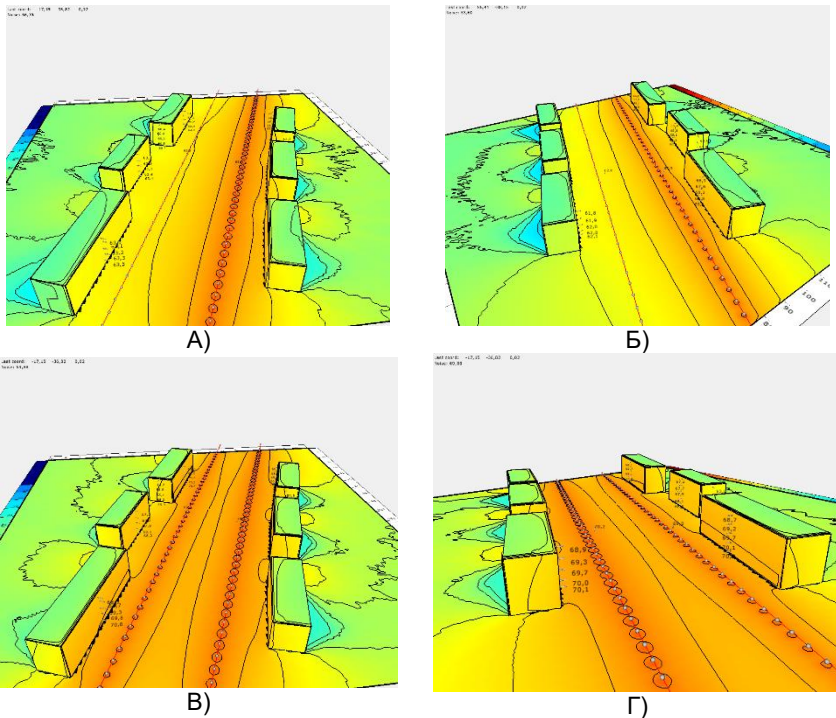


Рис 2. Картографічна оцінка шумового режиму об'єкту, що захищаються при дії еквівалентних рівнів шуму від автотранспорту, що рухається по проспекту О.Поля: А) рух транспорту по проїжджій частині уздовж парної частини забудови; Б) Те ж для проїжджій частини уздовж не парної частини забудови; В) рух транспорту по обом проїжджим частинам уздовж забудови (напрямок зі сторони вул. Тітова), Г) рух транспорту по обом проїжджим частинам уздовж забудови

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Методика авторів дозволяє точно прогнозувати очікуване перевищення рівней шуму на фасадах житлових будинків. Маючи акустичну ефективність архітектурно - будівельних шумозахисних заходів – спеціальних віконних заповнень, з'являється можливість досягнення нормованих параметрів акустичного режиму в об'єктах захисту – житлових кімнатах будинків першого ешелону забудови.

2. В якості перспективних напрямків подальших наукових досліджень авторами рекомендовано проведення досліджень для одержання показників необхідної кількості віконних заповнень з різною акустичною ефективністю.

3. Проведене авторами дослідження при поєднанні з методикою оцінки привабливості житла на первинному і вторинному ринку, яка розглянута в роботі [6], призведе до суттєвого соціально-екологічного і економічного ефекту

Список використаних джерел:

- [1] Sankov, P. Tkach, N., Trifonov I., Iliev, I. & Blyzniuk A. (2017). Residential environmental and ecological safety of person. *IJSET – International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*. (4), 278-281. Вилучено із http://ijset.com/vol4/v4s4/IJSET_V4_I04_31.pdf
- [2] Effect of motor transport on the working places in the service infrastructure (by noise factor and urban air pollution in the city center of Dnipro) P.M. Sankov, N.O. Tkach, K.B. Dikarev, A.M. Blyzniuk, B.D. Hvadzhaia. (2018). *Science and innovation*, V. 14, Iss. 3, pp. 59-66. <https://doi.org/10.15407/scin14.03.067>
- [3] Саньков, П. Н., Макарова, В. Н., Ткач, Н. А. & Гваджаиа Б. Д. (2016). Анализ шумозащитных свойств составных конструкций из листовых материалов. *Технологический аудит и резервы производства* (6 (2 (32)), 24-28. <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2016.83814>
- [4] Zakharov Yu., Sankov P., Trifonov I., Tkach N., Toshyna L.. (2019). *Sut ta osoblyvosti rekonstruktsii zhytlovykh budynkiv riznykh konstruktivnykh system*. *Science and innovation*, 15(3), pp. 83-95. <https://doi.org/10.15407/scin15.03.083>
- [5] Компьютерная программа "AcousticLab". *Свидетельство о регистрации авторских прав* №43927 от 22.05.2012. Государственная служба интеллектуальной собственности Украины.
- [6] Sankov P., Trifonov I., Tkach N., Hilov V., Bakharev V., Tretyakov O., Nesterenko S. Development of the method of evaluation the level of environmental safety of housing accommodation and its approbation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Vol. 4, Issue 10 (88). P. 61–69.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.25

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ОБРОБЛЕННЯ ОТВОРІВ

ORCID ID: 0000-0001-7722-6647

Біланенко Віктор Григорович

канд. техн. наук, доцент кафедри технології машинобудування
Національний технічний університет
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

УКРАЇНА

Аналіз процесів, які є визначальними в промисловому виробництві передових світових індустріальних держав свідчить, що за останні двадцять років відбулися значні зміни в організації, управлінні та функціонуванні машинобудівного виробництва, що, в першу чергу, характеризується значним розширенням використання верстатів з ЧПУ та багатофункціональних верстатів на їх основі, широким впровадженням автоматизованих систем проектування технологічних процесів з високим рівнем штучного інтелекту, які забезпечують скорочення тривалості технологічного підготовки

виробництва нових виробів, вдосконаленням технологічних процесів виготовлення інструментальних матеріалів на базі яких створені нові інструментальні матеріали з поліпшеними фізико-механічними та технологічними характеристиками, які забезпечують подальше зростання продуктивності процесів оброблення різанням.

При проектуванні технологічних операцій оброблення різанням та їх оптимізації, необхідно приймати до уваги структуру витрат на процеси виготовлення деталей машин. За даними технічних спеціалістів фірми Walter (Німеччина) середні частки затрат у загальних виробничих витратах процесів оброблення різанням складають: на процес оброблення-30%, вартість ЗМОТС-16%; на зміну інструментів-24%; простої обладнання-7%; інші витрати-19%, витрати на інструментальне забезпечення-4% [1].

У відповідності до наведених досліджень є очевидним, що найбільш ефективним шляхом зменшення виробничих витрат на виготовлення деталей машин є підвищення продуктивності процесів оброблення. Організація процесів оброблення, особливо для умов сучасного багатонаменклатурного виробництва, вимагає високої кваліфікації проєктантів та організаторів виробничих процесів, які можуть забезпечити оптимальні умови їх реалізації.

Важливими конструктивними елементами деталей машин є отвори, оброблення яких є однією з поширених та трудомістких операцій оброблення різанням [2]. В залежності від їх службового призначення, встановлюють комплексні вимоги до характеристик якості оброблюваних отворів:

— точність координатних розмірів розміщення, що визначають просторове положення осі отвору;

— точність розміру отвору;

— точність форми отвору в поздовжньому та поперечному перерізах;

— узгоджені з точністю розміру отвору вимоги до параметрів шорсткості поверхні;

— для отворів, які виготовляються в конструкціях літальних апаратів можуть встановлюватися вимоги до величини та знаку залишкових напружень, а також ступеню зміцнення поверхневого шару поверхні.

Проєктування ефективних технологічних операцій оброблення отворів в конструкціях деталей машин різноманітних конструкцій є достатньо складним технологічним завданням і потребує послідовного вирішення типових технологічних завдань, які включають:

— аналіз фізико-механічних характеристик оброблюваного конструкційного матеріалу та наявних технологічних рекомендацій ефективного їх оброблення різанням;

— проєктування технологічної послідовності оброблення отвору, яка після її реалізації може забезпечити досягнення заданих креслеником деталі характеристик якості;

— визначення розмірів різальних інструментів та припусків для оброблення кожним різальним інструментом за умов застосування послідовного оброблення осьовими різальними інструментами;

— визначення інструментальних матеріалів, які можуть забезпечити ефективне оброблення заданого конструкційного матеріалу;

— визначення конструкцій різальних інструментів, які доцільно застосувати для оброблення отвору заданих розмірів з урахуванням фізико-механічних характеристик оброблюваного матеріалу та умов оброблення;

— визначення ефективної форми загострювання різальної частини свердла та геометричних параметрів різальної частини, які забезпечують високу продуктивність оброблення та характеристики якості обробленої поверхні;

— визначення ефективних режимів різання, які можуть забезпечити оптимальні умови процесу оброблення.

Ефективні умови процесу оброблення отворів значною мірою визначаються фізичними процесами взаємодії різальної частини інструменту та оброблюваного матеріалу. Умови процесу оброблення заданих конструкційних матеріалів, в першу чергу, визначаються обґрунтованим вибором технологічних характеристик інструментального матеріалу та конструктивними особливостями різального інструменту. Вибір конструкції свердла залежить від фізико-механічних характеристик оброблюваного матеріалу, розмірів отвору, вимог до точності отвору, співвідношення довжини свердління до діаметру отвору $l/D_{\text{св}}$. За рекомендаціями фірми Sandvik Coromant області використання сучасних свердел різних конструкцій наведені на рис. 1. [3]

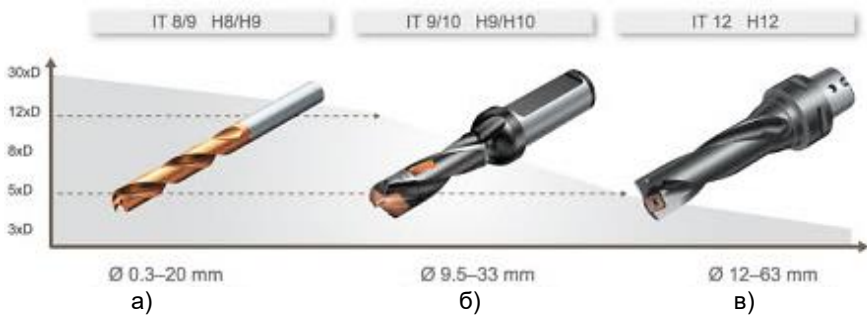


Рис. 1. Ефективні області застосування свердел різних конструкцій: а) суцільне твердосплавне свердло; б) зі змінною твердосплавною різальною частиною; в) зі змінними твердосплавними багатограними пластинами

Для оброблення отворів в діапазоні розмірів $\varnothing \leq 12$ мм світові інструментальні фірми пропонують традиційну конструкцію спіральних свердел, які виготовляються з швидкорізальних сталей (HSS), металокерамічних твердих сплавів HW та WC. Необхідно відзначити, що прийнята на теренах колишнього Радянського Союзу класифікація швидкорізальних сталей за структурними складовими втрачає своє практичне значення, оскільки інструментальне виробництво в Україні практично зупинене і за потреби для наявних виробничих процесів оброблення деталей машин підприємства змушені закуповувати різальні інструменти закордонних компаній.

Класифікація швидкорізальних сталей, яка використовується закордонними інструментальними фірмами визначається у відповідності до стандарту DIN EN ISO 4957:2018, а також значно спрощеною власною

класифікацією фірм, яка не надає споживачу достатню інформацію про фізико-механічні характеристики інструментального матеріалу, а вказує тільки рекомендовану область технологічного застосування. Так, спеціалісти німецької фірми Walter [1] поділяють сучасні швидкорізальні сталі на 4 групи: HSS-швидкорізальні сталі загального призначення; HSS-E-швидкорізальні сталі з вмістом кобальту $Co=5\%$; HSS-E $Co=8\%$ - швидкорізальні сталі з вмістом кобальту $Co=8\%$; HSS-PM-швидкорізальні сталі, які виготовлені методами порошкової металургії.

Ефективність використання швидкорізальних сталей для процесів оброблення різанням обумовлюється високими характеристиками міцності на вигин, яка в залежності від наявних в складі легуючих елементів знаходиться в діапазоні $\sigma_{\text{вг}}=(2600-3800)\text{МПа}$ і є практично найвищою для всіх відомих на сьогодні інструментальних матеріалів. Швидкорізальні сталі, виготовлені за технологіями порошкової металургії мають ще більш високі характеристики, так сталь Р6М5К5-МП (HSS-PM) має міцність в діапазоні $\sigma_{\text{вг}}=(3200-3900)\text{МПа}$ та ударну в'язкість $a_{\text{в}}=(34,0-36,0)\text{Дж/см}^2$.

Основними технологічними недоліками швидкорізальних сталей є недостатня поверхнева твердість (63-68)HRC та теплостійкість (620-640) $^{\circ}\text{C}$, які визначають зносостійкість робочих поверхонь різальних інструментів та обмежують продуктивність процесів оброблення різанням. Незважаючи на ці недоліки, провідні інструментальні фірми виготовляють різальні інструменти з порошкових швидкорізальних сталей, які є ефективними для роботи в складних умовах значних силових навантажень та змінних умов оброблення.

Підвищення продуктивності оброблення свердлінням отворів в діапазоні розмірів $\varnothing \leq 12\text{мм}$ забезпечується застосуванням твердих сплавів для виготовлення суцільно твердосплавних спіральних свердел, свердел зі змінною різальною частиною та змінними багатограними пластинами. Виготовлення таких свердел базуються на переважному використанні твердих сплавів першої групи, різальну здатність яких визначає карбід вольфраму (WC) з кобальтовою зв'язкою (Co). Для виготовлення сучасних конструкцій свердел використовуються тверді сплави з вмістом кобальту в діапазоні (6-12)%. Основними перевагами твердих сплавів є більш висока твердість (91,0-93,5)HRA та теплостійкість $\theta = (800 - 850)^{\circ}\text{C}$ в порівнянні з швидкорізальними сталями, що і забезпечує підвищення продуктивності процесів оброблення свердлінням. Високий модуль Юнга забезпечує зростання жорсткості конструкцій суцільно твердосплавних свердел.

На перших етапах використання твердих сплавів для свердління обмежувалось переважно обробленням конструкційних матеріалів груп оброблюваності К (чавунів) та групи N (кольорових металів) у відповідності до стандарту ІСО 513:2012. Розширення ефективного застосування твердих сплавів для оброблення свердлінням матеріалів інших груп оброблюваності (P,M,S) досягається вдосконаленням технологій виготовлення твердих сплавів, які забезпечують виготовлення таких сплавів з малими розмірами карбиду вольфраму, що підвищує поверхневу твердість та нанесенням зносостійких покриттів на робочі поверхні інструменту для зменшення коефіцієнту тертя та протидії високим контактним температурам. В залежності від розмірів карбідної фази матеріали поділяють: субмікронні тверді сплави

($d_{wc} = 0,5 - 1,2\text{мкм}$); ультра дисперсні ($d_{wc} = 0,2 - 0,5\text{мкм}$); нанофазні ($d_{wc} \leq 0,2\text{мкм}$) [4]. В залежності від технологічних завдань, які необхідно вирішувати у виробничих умовах, передові світові інструментальні фірми в якості зносостійких покриттів для робочих поверхонь інструментів використовують: карбід титану TiC , нітрид титану TiN , нітрид цирконію ZrN , карбонітрид титану $Ti(CN)$, оксид алюмінію Al_2O_3 , алюмонітрид титану $Ti(AlN)$, алмази або їх певна комбінація при нанесенні багат шарових покриттів [5]. Відомі технологічні процеси нанесення покриттів базуються на фізичних PVD (Physical Vapor Deposition) та хімічних процесах нанесення покриттів CVD (Chemical Vapor Deposition).

Світові інструментальні фірми пропонують конструкції суцільно твердосплавних свердел в діапазоні розмірів $\varnothing \leq 20\text{мм}$. На перших етапах проектування операції оброблення свердлінням для забезпечення високої продуктивності процесів оброблення заданого конструкційного матеріалу, необхідно обґрунтовано визначити марку інструментального матеріалу та необхідну систему ефективних покриттів. За умов оброблення найбільш поширених конструкційних матеріалів груп оброблюваності (P, M, K, N, S) конструкції свердел з твердосплавною різальною частиною забезпечують зростання продуктивності процесів оброблення в діапазоні (2-5) разів в порівнянні з швидкорізальними сталями. Додатково перевагою таких інструментальних матеріалів є забезпечення високих характеристик якості оброблення. Так оброблення отворів суцільно твердосплавним свердлом з внутрішнім підведенням ЗМОТС може забезпечувати точність розміру в діапазоні (IT8 – IT9), а оброблення свердлом зі змінною різальною частиною (IT9 – IT10), що не можуть забезпечити свердла з швидкорізальних сталей.

Не менш важливим технологічним завданням підвищення продуктивності процесів оброблення свердлінням є визначення ефективної конструкції інструменту та форми загострювання різальної частини. Гвинтові спіральні свердла є багатолезовими різальними інструментами, які мають парну кількість різальних кромки і включають: дві головні різальні кромки, дві допоміжні різальні кромки-стрічки, допоміжну різальну кромку-перемичку, які утворюють різальну частину і повинні мати симетричне розміщення відносно осі свердла.







До основних недоліків конструкції спірального свердла відносять:

- складність врівноваження радіальних складових сили різання P_r , які діють на різальну частину інструмента;
- зміна переднього кута γ впродовж головних різальних кромки, що обумовлює їх від'ємні значення біля поперечної різальної кромки;
- складність та відмінність фізичних умов процесу свердління на різних різальних кромках свердла, головних, поперечній та стрічках;
- необхідність формування задніх кутів на стрічках для зменшення інтенсивності їх зношування;
- формування великої кількості теплоти на стрічках, що обумовлює підвищену інтенсивність їх зношування;
- недостатня радіальна та осьова жорсткість конструкції свердла, що обмежує режими різання, а, відповідно, і продуктивність оброблення.

В конструкціях спіральних свердел використовувались такі форми загострювання різальної частини (табл.1.) [6]:

Таблиця 1

Основні форми загострювання різальної частини свердла

Конічна	Площинна	Тригранна
		
Гвинтова	З криволінійними різальними кромками	Центральне загострювання
		

Утворення лінійної поперечної різальної кромки обумовлює складність початку процесу свердління, особливо на поверхнях з нерівностями або нахилених поверхнях, що обумовлює виникнення координатної похибки розміщення осі отвору. Для запобігання виникнення такої похибки використовують попередній додатковий технологічний перехід-центрування свердлом спеціальної конструкції, що обумовлює збільшення загальної трудомісткості оброблення отвору та зростання витрат на інструментальне оснащення. Практичне вирішення цієї проблеми було забезпечено зміною конструкції спірального свердла, розробленням нових форм загострювання різальної частини та використанням управління швидкістю подач на верстатах з ЧПУ. Інструментальна фірма Hoffmann Group представила на ринку суцільно твердосплавне свердло з трьома різальними кромками *Garant MasterSteel FEED*, при застосуванні якого для оброблення пластичних та нержавіючих сталей зі збільшеними на 50% подачами забезпечуються ефективні умови оброблення. Нова форма загострювання різальної частини забезпечує підвищення точності засвердлювання, оскільки три головні криволінійні різальні кромки утворюють в перетині вершину свердла пірамідальної форми (рис.2,а) на відміну від різальної частини з двома різальними кромками поперечна різальна кромка є лінія певної довжини (рис.2,б) [7].

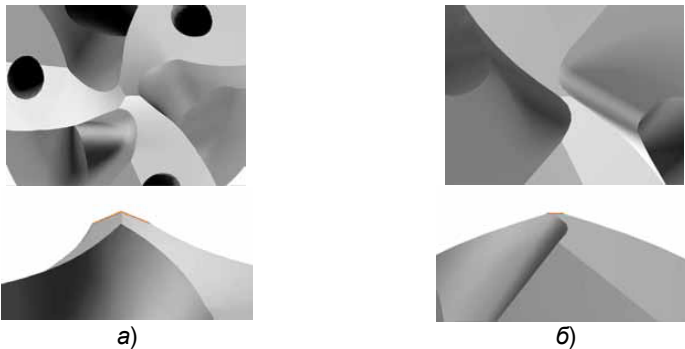


Рис.2. Особливості утворення вершини свердла для конструкцій: а)-свердло з трьома головними різальними кромками; б)-свердло з двома головними різальними кромками

Конструкції суцільно твердосплавних свердел з трьома різальними кромками пропонують і інші виробники інструментів [8]



Рис.3. Суцільно твердосплавне свердло з трьома головними різальними кромками фірми Kennametal

Для забезпечення зменшення викривлення осі отвору фірма Kennametal пропонує конструкцію суцільно твердосплавного спірального свердла B256 в діапазоні зміни розмірів $\varnothing=(5-16)$ мм з двома головними різальними кромками, але з чотирма стрічками для оброблення отворів середньої довжини $l/D_{CB} \leq 5$ в сталях (група оброблюваності P) за умов підвищених вимог до прямолінійності осі отвору (рис.4.) [8].



Рис.4. Суцільно твердосплавне свердло з двома головними різальними кромками та чотирма стрічками фірми Kennametal

В окремих конструкціях виробів вимагається оброблення глухих отворів з площинним дном, що не може бути забезпечено свердлами традиційних конструкцій. Фірма Kennametal на ринку різальних інструментів пропонує конструкцію суцільно твердосплавного свердла серії B707_FB в діапазоні розмірів $\varnothing=(3-20)$ мм з твердого сплаву KN15™ для оброблення отворів з площинним дном, відповідно кут в плані при вершині свердла $2\varphi = 180^\circ$. Конструкція свердла має дві головні різальні кромки, чотири напрямні стрічки, канали для внутрішнього підведення ЗМОТС в зону різання та форму загострювання, яка забезпечує ефективні умови оброблення конструкційних матеріалів груп оброблюваності P, K, N та S (рис.5.) [8].



Рис.5. Суцільно твердосплавне свердло для оброблення глухих отворів з площинним дном фірми Kennametal

Конструкції свердел зі змінною різальною частиною та змінними багатограними пластинами з твердого сплаву підвищують продуктивність оброблення в збільшених діапазонах розмірів отворів практично всіх груп оброблюваності. Аналіз технологічних можливостей свердел різних конструкцій свідчить, що найбільш високу точність оброблення отворів в діапазоні (IT8-IT9) забезпечують суцільно твердосплавні свердла, але такі інструменти є найбільш вартісними. Збірні конструкції свердел зі змінною різальною частиною є найбільш продуктивною конструкцією свердел і забезпечують точність оброблення отворів в діапазоні (IT9-IT10), а збірні свердла зі змінними багатограними пластинами (ЗБП) забезпечують точність оброблення в діапазоні (IT11-IT12). Для суцільно твердосплавних свердел та свердел зі змінною різальною частиною технологічні рекомендації передбачають їх ефективне застосування з середніми швидкостями різання, але з підвищеними подачами. А конструкції свердел зі змінними багатограними пластинами рекомендують підвищені швидкості різання, але зменшені величини подач [9].

Список використаних джерел:

- [1] Изъято из <http://lab2u.ru/katalog-walter-2015>.
- [2] Ellermeier A. et al. (2005). Сверление как важнейшая операция металлообработки. / Maschinenmarkt. (13), 44-47.
- [3] Изъято из <https://www.sandvik.coromant.com>
- [4] Фальковский, В.А., Боровский, Г.В. (2010). Твердые сплавы на основе карбида вольфрама с нанозернистой и ультратонкой структурой. *Цветные металлы*, (5), 106–112.
- [5] Григорьев, С.Н., Табаков, В.П., Волосова, М.А. (2011). Технологические методы повышения износостойкости контактных площадок режущего инструмента. Старый Оскол : ТНТ.
- [6] *MITSUBISHI*. Каталог MITSUBISHI 2014. Металлорежущий инструмент-1352 с.
- [7] *GARANT Master-новая серия высокопроизводительного монолитного инструмента в программе Hoffman Group*. (2018). Металлообработка, издательство «ИТО», (4), 24-26.
- [8] Изъято из <http://ruvir.ru/metallorazhushhij-instrument/kennametal-katalog-2018>
- [9] Артамонов, Е.В. (2016). Повышение работоспособности сборных сверл на основе исследования напряженного состояния и прочности режущих твердосплавных элементов: учебное пособие. М.Х. Утешев (ред). Тюмень: ТИУ.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.26

ПОПЕРЕЧНИЙ ЗГИН ТРЬОХШАРОВОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ

ORCID ID: 0000-0002-5449-3512

Слепужников Євген Дмитрович
канд. техн. наук, викладач кафедри СХХТ
Національний університет цивільного захисту України

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

ORCID ID: 0000-0002-5248-273X

Фідровська Наталія Миколаївна
д-р. техн. наук, професор, професор кафедри будівельних і дорожніх машин
Харківській національний автомобільно-дорожній університет

УКРАЇНА

Якщо оболонка має декілька шарів, то при її розрахунку треба обов'язково враховувати енергію зсуву заповнювача.

Сумарні моменти згину будемо розглядати у вигляді [1]

$$m_{\phi} = m_{\phi 0} + m_{\phi \text{dod}} = \xi(x)\beta(\phi) \quad (1)$$

де: задані $m_{\phi} = m_{\phi 0} = \xi_0(x)\beta(\phi)$, $\xi(x)$ – статично невизначена функція, яка змінна вповдовж оболонки.

В цьому випадку змінюється залежність

$$m_{\phi} = -D/R^2 (\delta^2 w_n / \delta \phi^2 + w_n) \quad (2)$$

де: w_n – загальні значення радіальних переміщень

$$w_n = w_0 + w_{\text{dod}} = \xi(x)\beta(\phi)$$

Це пояснюється тим, що у випадку трьохшарової оболонки кривизна оболонки x_{ϕ} проходить не тільки за рахунок дії моментів згину m_{ϕ} , але і внаслідок впливу поперечних сил Q_{ϕ} , які викликають дотичні напруження заповнювача $\tau = Q_{\phi}/F$, де $F = h$ – товщина заповнювача.

Рівняння змінення кривизни окремого кільця представимо у вигляді

$$\frac{1}{R^2} \left(\frac{\delta^2 w_n}{\delta \phi^2} + w_n \right) = - \left(\frac{m_{\phi}}{D_t} + \frac{p_0}{G_{z\text{ap}} F} \right) \quad (3)$$

де: $p_0 = -1/R \cdot \delta Q_{\phi} / \delta \phi$ – інтенсивність радіального навантаження, $p_0 / G_{z\text{ap}} F$ – зміна кривизни кільця в наслідок зсуву заповнювача.

Розглянемо випадок коли навантаження на оболонку розподілене вповдовж однієї твірної при $\phi = 0$. В площині симетрії при $x = 0$ нормальні напруження визначаються за формулою [2]

$$\sigma_{x0} = \frac{M_z}{J_z} y = \frac{p L^2}{8 \pi R^3 \delta} R \cos \phi = 0,04 \frac{p}{\delta} \left(\frac{L}{R} \right)^2 \cos \phi \quad (4)$$

Для ходового колеса, яке має наступні розміри: зовнішній діаметр 200 мм., внутрішній діаметр 50 мм., ширину 80 мм. і навантажене зовнішнім тиском 209,4 Н/мм, отримаємо $Q_{\phi} = 2774,55$ Н. Для колеса, яке має пружну вставку зовнішнім діаметром 150 мм. і внутрішнім діаметром 100 мм. буде мати поперечну силу $Q_{\phi} = 1985,45$ Н.

Нормальні напруження у першому випадку складають $Q_{\phi}=63$ МПа, а для колеса з пружною вставкою $Q_{\phi}=30,24$ МПа.

Проведені розрахунки показують, що напружений стан колеса з пружною вставкою менший, ніж в ходовому колесі старої конструкції. Зменшення силових і пружних факторів у ходовому колесі, яке має пружну вставку пояснюється тим, що застосування пружного кільця приводить до зростання жорсткості згину зовнішнього кільця оболонки.

Список використаних джерел:

- [1] Кан, С.Н. (1975) Строительная механика оболочек. Москва: «Машиностроение», 508.
 [2] Фідровська, Н.М., Слепужніков, Є.Д., Чернишенко, О.В. (2015) Міцність трьохшарової циліндричної оболонки. Науковий вісник будівництва. Харків: Харк. нац. ун-т будівництва та архітектури, 1(79), 190–193.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.27

ФОРМОУТВОРЕННЯ МОНОЛІТНИХ ПАНЕЛЕЙ БАГАТОТОЧКОВИМ ПОСЛІДОВНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ГРУПА:

ORCID ID: 0000-0002-5944-4728

Сікульський Валерій Терентійович

докт. техн. наук, доцент, професор кафедри технології
виробництва літальних апаратів

Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»

ORCID ID: 0000-0003-3949-0791

Майорова Катерина Володимирівна

канд. техн. наук, доцент кафедри технології виробництва літальних апаратів
Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»

Сікульський Станіслав Валерійович

аспірант

Ембрі Ріддл університет авіонавтики

Воронько Ірина Олексіївна

канд. техн. наук, старший викладач кафедри технології виробництва
літальних апаратів

Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»

УКРАЇНА

Формування панелей у дрібносерійному виробництві останніми роками все частіше вирішується використанням багатоточкового деформування за допомогою спеціального обладнання [1-3].

У цій роботі досягнуто підвищення продуктивності процесу формозміни панелей при використанні контролю форми поверхні в реальному масштабі часу. Відпрацювання технології формозміни панелей з контролем форми

поверхні здійснювалося з використанням 3D-сканера в процесі багатоточкового послідовного деформування панелі на окремих переходах.

Зазвичай контроль геометричної форми деталей оснований на результатах вимірювань, які порівнюються з установленими величинами допусків відповідних параметрів у конструкторській документації.

Вихідними даними для процесу координатних вимірювань є інформація про номінальну форму виробу [4]. Тому для контролювання геометричних параметрів обводоутворюючих елементів і технологічної оснастки, виготовлених за тривимірними електронними моделями, розробляються і впроваджуються у виробництво нові методи контролю. До них належать такі, як метод контролю за допомогою координатно-вимірювальних систем і систем лазерного сканування, лазерно-оптичний метод, голографічний метод і метод фотограмметрії [5].

Авторами обрана схема процесу, в якому передбачено варіант застосування контролю форми в реальному масштабі часу (рис. 1) [6].

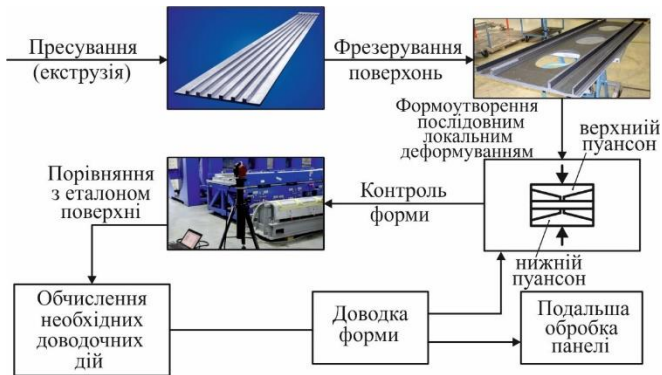


Рис. 1. Принципова схема автоматизованого формоутворення монолітних панелей з контролем форми з використанням 3D-сканера

Використання 3D-моделей монолітних панелей дозволило розробити програмний модуль автоматизованого формоутворення монолітних панелей з контролем форми за допомогою 3D-сканера. Під час контролю форми використовувалися об'ємні сканери, які дозволяють за реальними об'ємними моделями створювати їх тривимірні аналоги у форматі стереолітографії.

Сучасні сканери дозволяють повністю відцифрувати досить великі геометричні об'єкти площею 50-100 м² у досить стислі терміни (6 – 10 годин) з високою точністю (5...10 мкм) [7]. Спеціальне програмне забезпечення дозволяє швидко прорахувати відхилення від заданої форми по всіх точках поверхні. Відхилення точок поверхні візуалізуються за допомогою тривимірної кольорової карти відхилень, або графічних відображень.

Для деталей великих габаритів можуть використовуватися 3D-сканери, коли вимірювальна частина встановлюється на маніпуляторі і переміщується уздовж деталі при відповідному розбиванні деталі на частини за допомогою спеціальних маркерів.

Технологія формоутворення панелей у експерименті передбачала відцифровку, вимір і контроль якості великогабаритних виробів різних конфігурацій [8]. Дані вимірювань 3D-сканерів містять не тільки інформацію про поверхні довільної форми, що складається з сотень тисяч точок, а й визначення елементів деталей, таких, як отвори і кромки.

Результати 3D-сканування використовуються перш за все при створенні даних про поверхню об'єкта для комп'ютерної моделі з використанням CAD і аналізу методом скінченних елементів, а також при порівнянні реального об'єкта з даними CAD або еталоном.

Для правки і доведення форми монолітних панелей було створено модель автоматизованого комплексу, який також використовує в своєму складі 3D-сканер, забезпечує контроль форми панелі в реальному масштабі часу.

Дані від 3D-сканера надходять у комп'ютер, де порівнюються з даними, що описують необхідну форму панелі, і далі відповідно до технологічних рекомендацій призначаються додаткові коригувальні дії, спрямовані на отримання високої точності форми панелі (рис. 1) [5].

З метою забезпечення високої точності формозміни великогабаритних монолітних панелей, незалежно від відхилень розмірів поперечного перерізу ребер і полотна після їх механічної обробки, підвищуються вимоги, що ставляться як до якості зовнішньої поверхні панелі, яку одержують у результаті технологічної операції формоутворення, так і безпосередньо до процесу контролю форми панелі на всіх етапах її виготовлення.

При впровадженні технологічного процесу було досягнуто такі результати: час формоутворення панелей подвійної кривизни довжиною 5,5 м і шириною 1,1 м з контролем форми з використанням 3D-сканера – 5 - 6 годин; час доведення форми панелі – 1 - 2 години. При формоутворенні досягаються відхилення від заданої поверхні форми – 0,7...0,9 мм, а після доведення форми – 0,3...0,5 мм.

Завершення програми дослідних робіт і відпрацювання серійної технології дозволить накопичувати статистичні дані, які на етапі експериментальних робіт отримати складно у зв'язку з високою вартістю зразків монолітних панелей. Отримані при цьому результати дозволять знизити додатково основний час на формоутворення панелей на 25...30 % і забезпечити стабільність технологічного процесу.

Список використаних джерел:

- [1] Jinqiang, T., Mei, Z. & Shuai, L. Guideline for Forming Stiffened Panels by Using the Electromagnetic Forces. *Metals*. (Vol. 6 (11), p. 2-24), 2016.
- [2] Luo, H., Li, W.D., Li, C. & Wan, M. Investigation of creep-age forming of aluminum lithium alloy stiffened panel with complex structures and variable curvature. *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* (91, p. 3265-3271), 2017.
- [3] Liu, C.G., Li, J., Dong, Y.N., Zhang, X.G. & Yue, T. Fracture prediction in the forming of aircraft Al stiffeners using multi-point dies. *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* (90, p. 3109-3118), 2017.
- [4] Min Zhang, Xitian Tian, Wupeng Li & Xiaolin Shi. An Equivalent Calculation Method for Press-Braking Bending Analysis of Integral Panels. *Metals*, (8, 364, p. 2-18), 2018. DOI: 10.3390/met8050364.

- [5] Sikulskiy, V., Kashcheyeva, V., Romanenkov, Yu. & Shapoval, A.. Study of the process of shape-formation of ribbed double-curvature panels by local deforming. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, (4/1(88), p. 43-49), 2017. DOI: 10.15587/1729-4061/2017.108190.
- [6] Веричев, С. Н. & Левяков, С. В.. Формообразование элементов самолетных конструкций. *Сборник научных трудов по материалам II международной научной конференции* (С. 23-28). 10 апреля 2017, Екатеринбург.
- [7] Belykh, S.; Krivenok, A.; Bormotin, K.; Stankevich, A.; Krupskiy, R.; Mishagin, V. & Burenin, A. Numerical and Experimental Study of Multi-Point Forming of Thick Double-Curvature Plates from Aluminum Alloy 7075. *IV Sino-Russian ASRTU Symposium on Advanced Materials and Materials and Processing Technology* (p. 17-23), KnE Materials Science, 2016.
- [8] Ramati S., Levasseur G., Kennerknecht S. Single Piece Wing Skin Utilization Via Advanced Peen Forming Technology. Вилучено з: <http://www.aerosphere.ca/docs/ICSP-7.pdf>.

DOI 10.36074/24.04.2020.v2.28

ХАРЧОВА ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ НОВИХ ВИДІВ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ ЗАКУСОК

Заболотна Альона Вадимівна

канд. с.-г. наук, ст. викладач кафедри технологій харчових продуктів
Уманський національний університет садівництва

Заболотний Олександр Іванович

канд. с.-г. наук, доцент кафедри біології
Уманський національний університет садівництва

Калайда Катерина Василівна

доцент кафедри технологій харчових продуктів
Уманський національний університет садівництва

УКРАЇНА

Харчові продукти – складний комплекс сполук, які чинять на організм людини різноманітний фізіологічний вплив. Сучасна наука займається дослідженням численних напрямів удосконалення асортименту і якості харчових продуктів функціонального призначення. До цієї категорії належать як власне продукти, так і біологічно активні речовини. Вони мають високу біологічну цінність і призначені для підтримання фізіологічних, біохімічних і метаболічних процесів в організмі людини на належному рівні [1].

Актуальним напрямком досліджень є розробка та впровадження в виробництво нових функціональних продуктів, що не потребують довготривалого приготування, є поживними та безпечними і водночас містять багато корисних натуральних речовин.

Основним напрямом розвитку харчової промисловості в Україні та у світі в цілому є раціональне використання сировинних ресурсів, максимальне збереження у готових продуктах того природного комплексу біологічно активних речовин, який міститься у вихідній сировині.

Так в результаті проведених нами досліджень було встановлено, що плоди гарбуза є досить цінною сировиною для виготовлення швидкозаморожених продуктів підвищеної харчової цінності. Масова частка сухих розчинних речовин була на рівні 8,4 %, а вміст цукрів становив 7,5 %.

Біологічна цінність гарбуза для людського організму насамперед забезпечується високою концентрацією β -каротину та аскорбінової кислоти, що відповідно становило 13,5 мг/100г та 9,0 мг/100г.

Соціального значення набуває розробка нових продуктів харчування збагачених натуральними інгредієнтами, які можуть корегувати дефіцит мікронутрієнтів, підвищувати антиоксидантний статус і сприяти нормалізації роботи усіх органів та систем організму людини.

З цієї метою до складу овочевих страв було введено морські водорості.

Сучасні технології, хоча і дозволяють виготовляти харчові продукти із водоростей, але недостатньо використовують їх різноманітний та корисний хімічний склад, зокрема, технологічний запас фітосполук, макро- і мікроелементів. Недосконалість технологічних процесів, необізнаність з хімічним складом та лікувально-профілактичними властивостями даної сировинної бази, нерациональне використання відходів виробництва обмежує їх переробку [2].

Морські водорості – це цінне джерело вітамінів: каротиноїдів, токоферолу, тіаміну, фолацину, ніотинової кислоти та ціанкобаламіну. Водночас ламінарія та цистозіра містять значну кількість провітаміну А, які відповідають його вмісту у розповсюджених фруктах: яблуках, сливах, вишнях, апельсинах. Нами було проведено порівняльний склад деяких видів водоростей.

Цистозіра багата вітамінами: токоферолі – до 65,0 мкг%; ціанкобаламін – до 2,0 мкг% сирої водорості; тіамін – 0,22-0,27 мг %; рибофлавін – 0,34-0,37 мг%; ніотинова кислота – 2,3-4,4 мг% на суху речовину, а аскорбінова кислота – 31-54 мг% сирої маси. Подібний хімічний склад має і ламінарія.

Також водорості мають широкий асортимент мінеральних речовин.

Дослідження цистозіри показали, що за хімічним складом вона дещо відрізняється від ламінарії, а за вмістом макро- і мікроелементів, у т.ч. йоду, мало поступається їй. Потрібно відзначити, що 1 грам (сухої речовини) цистозіри забезпечує добову потребу людини в йоді, марганці, селені. За вмістом йоду (65-85 мг/(100 г), селену (30-35 мг/(100 г) заліза (30-47 мг/(100 г)), кобальту (1,0-1,5 мг/(100 г) і інших мікроелементів цистозіра займає перше місце серед інших харчових продуктів України.

Важливим показником харчової цінності продуктів є їх калорійність. Тому доцільно було визначити енергетичне навантаження яке несе сировина. Проаналізувавши енергетичну цінність сировини можна зробити наступні висновки: найбільш поживним серед представлених зразків є цистозіра а її калорійність становить 205,17 кКал на 100 г. Спіруліна майже не поступається за калорійність цистозірі, і лише на 5,88 кКал менша за енергетичною цінністю. Гарбуз є найбільш дієтичною сировиною серед представлених зразків. Збільшити калорійність страв з нього, одночасно збагативши їх білками, можна за рахунок додавання до рецептури водоростей.

Відомо, що важливу роль відіграють вітаміни в імунпрофілактиці населення. Доведено, що практично всі вітаміни характеризуються антиоксидантною, імуностимулюючою та радіопротекторною діями. На сьогодні фахівцями-онкологами встановлено також їх протионкологічну дію.

Особливу роль відведено β-каротину, α-токоферолу, аскорбіновій кислоті. Отже, саме цими показниками будуть функціонально збагачені запропоновані нами нові види швидкозаморожених закусок з додаванням водоростей.

Список використаних джерел:

- [1] Столмакова, Г. І., Мартинюк, І. О. (1993). Азбука харчування. Лікувальне харчування: Довідник. Київ: Світ.
- [2] Парац, А.М. (2006). Гігієнічна оцінка морських водоростей і харчових продуктів з ними, як засобів мінімізації дії радіації та ендемії (автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук). Науковий цент радіаційної медицини АМН України. Київ, Україна.

EDICIÓN CIENTÍFICA

ΛΟΓΟΣ

COLECCIÓN DE DOCUMENTOS CIENTÍFICOS

CON ACTAS DE LA CONFERENCIA
INTERNACIONAL CIENTÍFICA Y PRÁCTICA

**«INTEGRACIÓN DE LAS CIENCIAS
FUNDAMENTALES Y APLICADAS EN EL
PARADIGMA DE LA SOCIEDAD POST-INDUSTRIAL»**

24 de abril de 2020 • Barcelona, España

VOLUMEN 2

Ucraniano, inglés y español

Todos los envíos han sido revisados

El comité organizador no siempre comparte la posición de los autores

Los autores son responsables de la precisión del material presentado

Firmado para imprimir el 24.05.2020. Formato 60×84/16.

Papel offset. Fuente Arial Impresión digital.

Hojas impresas condicionalmente 6,05.

Circulación: 100 copias.

Impreso desde el diseño original terminado.

Información de contacto del Comité Organizador:

21037, Ucrania, ciudad de Vinnytsia, Arquitecto, 18 años, despacho 81

ONG Plataforma Europea de la Ciencia

Teléfonos: +38 098 1948380; +38 098 1956755

E-mail: info@ukrlogos.in.ua

URL: www.ukrlogos.in.ua

Editor de materiales impresos: Imprenta Gulyaev V.M.

08700, Ucrania, Obukhov, str. Malyska, 5. E-mail: 5894939@gmail.com

Certificado del tema de publicación: ДК № 3909 de fecha 02.11.2010