

Збірник наукових матеріалів
XXXVIII Міжнародної науково-практичної
інтернет - конференції
el-conf.com.ua



«СВІТОВИЙ РОЗВИТОК НАУКИ ТА ТЕХНІКИ»

23 грудня 2019 року

Частина 8



м. Вінниця

Світовий розвиток науки та техніки, XXXVIII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція. – м. Вінниця, 23 грудня 2019 року. – Ч.8, с. 72.

Збірник тез доповідей укладено за матеріалами доповідей XXXVIII Міжнародної науково-практичної інтернет - конференції «Світовий розвиток науки та техніки», 23 грудня 2019 року, які оприлюднені на інтернет-сторінці el-conf.com.ua

Адреса оргкомітету:
21018, Україна, м. Вінниця, а/с 5088
e-mail: el-conf@ukr.net

Оргкомітет інтернет-конференції не завжди поділяє думку учасників. У збірнику максимально точно збережена орфографія і пунктуація, які були запропоновані учасниками. Повну відповідальність за достовірну інформацію несуть учасники, наукові керівники.

Всі права захищені. При будь-якому використанні матеріалів конференції посилання на джерела є обов'язковим.

ЗМІСТ

Технічні науки

<i>Madhigi Adrian Isheunesu</i> IMPROVEMENT OF QUALITY MANAGEMENT OF ROAD CONSTRUCTION PROJECTS	5
<i>Бережницький Б.С.</i> МЕТОДИКА КОНТРОЛЮ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВІБРОСИТ.....	8
<i>Владика В.С.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗУМНОГО БУДИНКУ В СИСТЕМІ “ЦИФРОВА ЛІКАРНЯ”	12
<i>Gil O.V., Fedik L.Y.</i> MAIN FEATURES KENAFIN UKRAINE	14
<i>Заїка Б.А.</i> ПРОБЛЕМИ ПОБУДОВИ ПЛАНОВИХ ГЕОДЕЗИЧНИХ МЕРЕЖ В МІСТАХ ТА МЕТОДИ ЇХ ВИРІШЕННЯ.....	16
<i>Черваков О.В., Земелько М. Л, Селіверстова Н.А.</i> ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МАРГАРИНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	21
<i>Коханов О.Б., Паску Д.Г., Барабанов Н.А., Деревягин Р.В., Емельянов. С.В.</i> ЦИФРОВОЙ ФИЛЬТР ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФАЗЫ КОГЕРЕНТНОЙ НЕСУЩЕЙ ЧАСТОТЫ ПРИ СИНХРОННОМ ДЕТЕКТИРОВАНИИ СИГНАЛОВ	23
<i>Литовченко В.Ю.</i> ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ В ПАРАДОКСАХ ТЕОРИИ ИГР.....	30
<i>Луценко М.Ю., В.В. Шведова</i> СИСТЕМА КЕРУВАННЯ СОНЯЧНОЮ ПАНЕЛЛЮ З КОРЕКЦІЄЮ РУХУ.....	35
<i>Магас І.П., Мігаль Д.В., Чумаченко С.В.</i> МОДЕЛІ І ТЕХНОЛОГІЇ КІБЕР-СОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ	38
<i>Мамута М.С.</i> ПРИКЛАД ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ПЛАКАТИВ У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	41
<i>Мельник О.В.</i> ФОРМУВАННЯ ЕРГОНОМІЧНИХ ЗНАНЬ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ	45
<i>Мухіна К.Т., Шумерук П.М.</i> ПЕРЕВАГИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ НА БАЗІ АЕРОПОРТОВИХ КОМПЛЕКСІВ (НА ПРИКЛАДІ АЕРОПОРТУ ДУБАЇ)	50
<i>Peretyatko M.V.</i> CAP THEOREM IN NOSQL CONTEXT	53

<i>Петриковська А.А.</i> ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ВІКНА – ВАГОМА СКЛАДОВА КОМФОРТУ В БУДИНКУ	57
<i>Turchinov A.A., supervisor Khakhanova I.V.</i> SPECIALIZED BANKS SYSTEMS WITH USING OF VPN TECHNOLOGY.....	62
<i>Царева О.С., Семенчук А.В., Царев В.Д.</i> ЩОДО ВРАХУВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БЛОЧНО-КОМПЛЕКТНОГО ОБЛАДНАННЯ КС ПРИ СТВОРЕННІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ	64
<i>Chepurna K.</i> ANALYSIS OF FACTORS WICH INFLUENCE ON ADHESION FOR LAMINATING PRINTED SHEETS.....	66
<i>Чумаченко Я.В.</i> О РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ РАССЕЯНИЯ ВОЛН В E -ПЛОСКОСТНОМ ВОЛНОВОДНОМ ТРАНСФОРМАТОРЕ С ОСЕВОЙ СИММЕТРИЕЙ N -ГО ПОРЯДКА.....	69

IMPROVEMENT OF QUALITY MANAGEMENT OF ROAD CONSTRUCTION PROJECTS

Madhigi Adrian Isheunesu

*Student of Faculty of Computer Science
Ternopil National Economic University,
Ukraine*

The role of managing quality is three fold and: greater efficiency, more consistent and repeatable quality, and better risk management. Managing quality of road construction is important as it ensures consistent quality which allows for greater efficiency, which saves cost and ensures the project is completed on time.

The project contains the need of constructing roads, bridges, culverts and tunnels. In addition there has been established an Electric and Mechanical department to take care of all the electrical and mechanical tasks in the remaining teams. To fulfil the contract and the Norwegian laws there is required to establish various departments that cooperate with the four teams. A survey team is required so the structures of the project get placed correct.

If during the project there is a need to make changes in the design, a design team is required to correct the drawings and make As- Build drawings for final documentation. To secure that the construction is build in a way that the environment is not harmed, it requires an environmental department. To ensure the quality of what the four teams construct, it requires a Quality Assurance (QA)

Although quality initiatives recognize that specifications should be related to performance, there is an insufficient body of knowledge in this field to make a definitive link. Moreover, the mere breadth of meaning in “performance” makes “quality” become an intangible property of the constructed material.

The solution is a Quality Plan (QP) which defines the support, structure and formats, identifying the major quality processes, development of a quality manual and procedural documentation, development of communication training, implementation and support plans and establishment of a tracing and

A QP is a document setting out the specific quality practices, resources and activities relevant to a particular process, service or project. The QP should define:

- The quality objects to be attained.
- The specific allocation of responsibility and authority during the different phases of the project.
- The specific procedures, methods and work instructions to be applied.
- Suitable testing, inspection and audit programmes at appropriate stages.
- A method for changes and modifications in a quality plan as projects proceeds.
- Other measures necessary to meet objectives.

To be of value, the first issue of a QP must be made before the commencement of work on site. It is also essential that it should be a document that should be commenced at tender stage as a part of the normal routine of project planning. Quality Plans should be succinct as possible and discussed with all those involved in its implementation. A QA system must always be adjusted to suit the projects operation and final product. It must be designed so that the emphasis is put on preventive actions, at the same time allowing the project manager to correct any mistakes that do occur during the project life cycle.

There is a direct, linear relation between project quality and project cost. In order to obtain a well functioning tunnel or underground structure, all project stages are of fundamental importance; the stage of knowing the geological and geomechanical characteristics, the planning stage, the stage of choosing the machinery and method of excavation, the installation of lining and rock support, and the organisational and financial coordination stage.

As far as Quality Systems are concerned, an analysis of the numerous problems that occur in a tunnel, independent of the adoption of Quality System procedures, show how these may not be resolved automatically by Quality Systems. Quality Systems should reflect the various stages and assess the influence on the final result, mainly focusing on those aspects where the interpretation becomes decisive in the technical choices. Tunnelling and underground projects are usually of significant financial value and are generally considered high risk in terms of final cost and time

for construction/ delivery. In addition, tunnel construction often requires multinational input for both funding and technical capacity.

CONCLUSIONS

Creation of an organization involves careful planning in regards of the contractual requirements. It is important to create positions and departments that are able to fulfil this. Although quality initiatives recognize that specifications should be related to performance, there is an insufficient body of knowledge in this field to make a definitive link.

The Quality plan (QP) is a document setting out the specific quality practices, resources and activities relevant to a project:

- The quality objects to be attained.
- The specific allocation of responsibility and authority during the different phases of the project.
- The specific procedures, methods and work instructions to be applied.
- Suitable testing, inspection and audit programmes at appropriate stages.
- A method for changes and modifications in a quality plan as projects proceeds.
- Other measures necessary to meet objectives.

In order to keep the QA system it requires planning and completion of method statements and general procedures to create a homogeny construction process.

REFERENCES:

1. Ang, A.H.S. and W.H. Tang, *Probability Concepts in Engineering Planning and Design: Volume I - Basic Principles*, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1975.
2. Au, T., R.M. Shane, and L.A. Hoel, *Fundamentals of Systems Engineering: Probabilistic Models*, Addison-Wesley Publishing Co., Reading MA, 1972
3. Bowker, A.H. and Liebermann, G. J., *Engineering Statistics*, Prentice-Hall, 1972.
4. Fox, A.J. and Cornell, H.A., (eds), *Quality in the Constructed Project*, American Society of Civil Engineers, New York, 1984.

5. International Organization for Standardization, "Sampling Procedures and Charts for Inspection by Variables for Percent Defective, ISO 3951-1981 (E)", *Statistical Methods*, ISO Standard Handbook 3, International Organization for Standardization, Paris, France, 1981.

6. Skibniewski, M. and Hendrickson, C., *Methods to Improve the Safety Performance of the U.S. Construction Industry*, Technical Report, Department of Civil Engineering, Carnegie Mellon University, 1983.

УДК 622.24.065

Технічні науки

МЕТОДИКА КОНТРОЛЮ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВІБРОСИТ

Бережницький Б.С.,
доцент кафедри технічної механіки
Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна

На даний час відсутня методика контролю ефективності роботи вібросит, в процесі їх експлуатації. Перші кроки в аналізі досліджень коливань віброрами здійснені в роботах [1,с.12;2,с.296]. Продовження досліджень в даному напрямку залишається актуальним.

В роботі проаналізовані результати експериментальних і промислових досліджень вібросит з метою виявлення впливу зміни конструктивних (балансування віброрами, жорсткість опорних пружин, маси дебалансів) і режимних (частоти обертання віброрвалу) параметрів вібросит на вигляд кривих Ліссажу.

За основу взято результати попередніх досліджень кінематичних параметрів вібросит, згідно яких вигляд траєкторій руху точок (криві Ліссажу) можуть бути критерієм контролю режиму роботи сита, а зміна їх форми – сигналом порушення цього режиму [3,с.330].

Розглянемо вібросито як коливальну систему з рухомими (рама, дебалансний механізм) і нерухомими (станина) масами. Зв'язок між ними

здійснюється циліндричними пружинами, масами яких в порівнянні з масою рухомої рами можна нехтувати.

Враховуючи симетричність конструкції вібратора відносно повздовжньої осі, її математичну модель можна розглядати в одній площині OXY як тіло маси M (віброрама), пружно зв'язане з нерухомою масою пружинами з демпфуючими елементами. Згідно досліджень траєкторії симетричних точок по обидві сторони вібратора є еліпсами (рис.1). Форма еліпсів (співвідношення їх півосей) і кут нахилу більшої осі до горизонталі комплексно характеризують амплітуду вертикальних і горизонтальних коливань віброрами, швидкість транспортування породи. Вони і були взяті за еталон наступних порівнянь отриманих результатів.

Результати аналізу подані графічним матеріалом (рис. 2,3).

Незрівноваженість віброрами приводить до нерівномірного розподілу маси віброрами по опорах, що фіксується на кривих Ліссажу зміною нахилу поздовжньої осі еліпса до горизонталі і його форми.

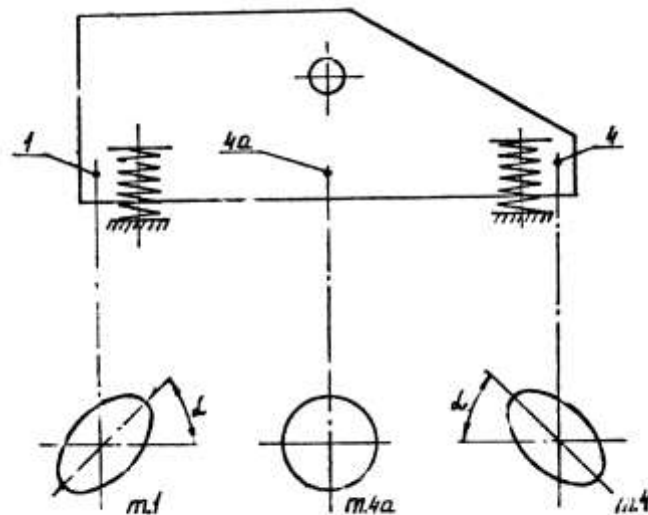


Рис. 1. Схема розміщення точок запису траєкторій на віброрами і їх вигляд при нормальній роботі сита

На рис.2 представлені траєкторії тих же точок при розбалансуванні віброрами. Кут нахилу більшої з осей еліпсів різні, що свідчить про різну швидкість транспортування породи на різних ділянках сита. Особливо слід відзначити трансформацію траєкторій точок під вібратором з кола в еліпс. При

порушенні балансування віброрами по всіх трьох осях фіксуються траєкторії, які свідчать про нестабільний режим роботи вібростата в цілому.

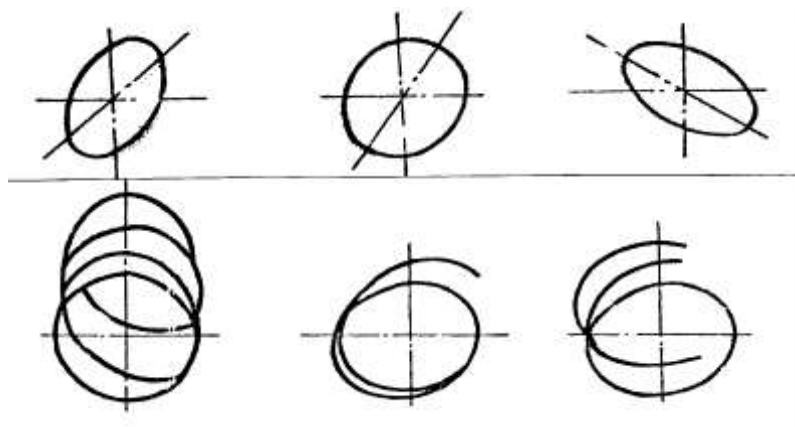


Рис.2. Траєкторії точок при розбалансуванні віброрами

Зміна жорсткості опорних пружин (рис.3а – однієї, рис.3б – декількох) призводить до зміни амплітуди вертикальних і горизонтальних коливань, що фіксується зміною розмірів пів осей еліпсів. Зростання довжини великої пів осі відбувається при зниженні жорсткості відповідної пружини. Кути нахилу великої пів осі до горизонталі залишаються незмінними.

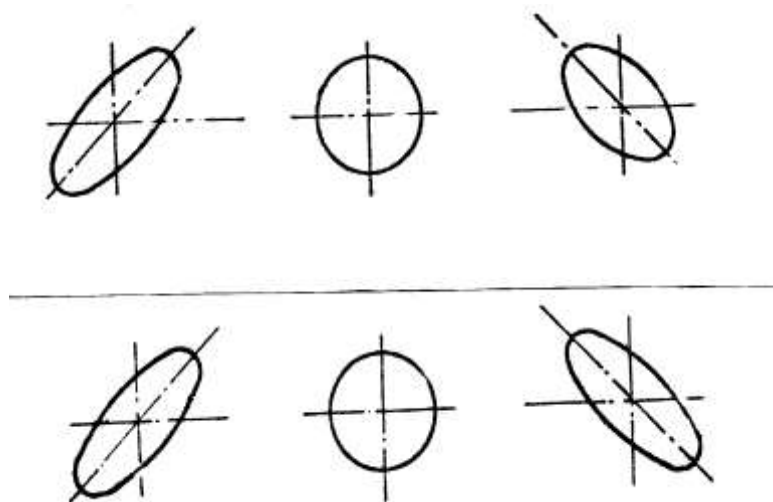


Рис.3. Траєкторії точок при різній жорсткості опорних пружин

Зменшення маси дебалансних вантажів обумовлює пропорційне зменшення амплітуди коливань при збереженні загальної картини траєкторій руху точок віброрами.

Зменшення частоти обертання вібростату з 21 до 18 об/сек призводить до стабілізації руху точок по еліптичних траєкторіях. Одночасно амплітуда коливань зменшується з 3,75мм до 3,25мм, а час транспортування породи по

ситу збільшується з 18 до 20 секунд. Стабілізація траєкторій руху точок пояснюється зменшенням інерційних сил незбалансованих частин віброрами. Таке зниження технічних параметрів сита практично не впливає на його ефективність очищення і пропускну здатність бурового розчину, а надійність і довговічність його роботи суттєво збільшується.

Порушення горизонтальності установки будь-якої із сторін нерухомої рами вібросита спричиняє перерозподіл ваги рухомої рами по опорних пружинах, що фіксується на траєкторіях як порушення балансування віброрами. При контрольній перевірці ефективності роботи вібросита першочерговою операцією є перевірка горизонтальності їх встановлення.

Висновки

Результати досліджень свідчать про чітку фіксацію порушень проектних режимів роботи вібросит за зміною вигляду траєкторій руху їх точок. Запропонований метод рекомендується до використання як методика контролю ефективності роботи вібросит в процесі експлуатації.

Література:

1. Кушнарєнко Н. А. Контроль роботи вибросит ВС-1 – М.: Нефтяное хозяйство, 1987, –№ 1. –С.12-14.
2. Бережницький Б.С. Експрес-метод оцінки ефективності роботи вибросит. Прикарпатський вісник НТШ. Число. – 2017. –№ 1(37) – С296-300.
3. Бережницький Б. С. Дослідження кінематичних і динамічних параметрів вибросит. Прикарпатський вісник НТШ. Число. – 2016. –№ 1(33) – С328-336.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗУМНОГО БУДИНКУ В СИСТЕМІ “ЦИФРОВА ЛІКАРНЯ”

*Владика В.С.,
студент факультету
комп'ютерно-інформаційних систем
і програмної інженерії
Тернопільський національний
технічний університет імені Івана Пулюя
м. Тернопіль, Україна*

Сучасні технології, зокрема інформаційні технології (ІТ), з кожним днем змінюють наш оточуючий світ. Вони суттєво покращують роботу будь-якого закладу, підприємства чи виробництва. В перспективі, застосувавши такі технології для організації та надання послуг лікувальними закладами, можна зменшити не тільки витрати коштів і часу, але й покращити якість та своєчасність надання медичної допомоги.

Використання нових технологій лікувальними закладами розглядають в таких напрямках [1]: переоцінка підходу до надання медичної допомоги (застосування нових технологій в медицині), цифровий підхід до лікування хворих (застосування ІТ для покращення ефективності лікування), вдосконалення підходу до кадрового потенціалу (роботизація та автоматизація рутинних операцій та документообігу), технологічний підхід до операційної ефективності (автоматизація та підвищення ефективності постачання та управління), новий підхід до проектування медичних закладів (заходи з централізації або децентралізації різних процедур з метою зменшення часу перебування хворих в умовах стаціонару).

Всі ці підходи передбачають автоматизацію, роботизацію та застосування ІТ з метою створення “цифрової лікарні”, як нового етапу розвитку лікувальних закладів. Це, в свою чергу, передбачає суттєве зростання потоків інформації та взаємодії як між компонентами системи “цифрова лікарня”, так і з зовнішнім

середовищем, для яких необхідно створити ефективну мережу передавання даних. Тому дослідження методів та засобів передавання даних в системі «Цифрова лікарня» є актуальною задачею [2].

Для вирішення такої задачі доцільно дослідити існуючі методи та засоби передавання інформації, особливо ті, які застосовують для розумного будинку, а саме: для давачів і виконавчих механізмів передбачено застосування низькошвидкісних провідних або безпроводних мереж, для відеоспостереження та серверів розумного будинку — високошвидкісних мереж. Серед існуючих протоколів передавання інформації для розумного будинку є провідні та безпроводні, які використовуються в різних технологіях розумного будинку (BPT, LanDrive, C-Bus, AMX, X-10) [2]. Кожен з яких має свої переваги і недоліки. Також, необхідно відзначити, що система «Цифрова лікарня» є складною, тому для її реалізації доцільно використовувати поєднання різних технологій передавання даних з урахуванням їх переваг та можливостей.

Обґрунтування та вибір існуючих методів та засобів передавання інформації уможливить створення новітнього лікувального закладу — «цифрова лікарня», яка використовуватиме всі можливості, які надає галузь ІТ.

Література:

1. Gordon R. The hospital of the future [Електронний ресурс] / R. Gordon, M. Perlman, M. Shukla // Deloitte. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www2.deloitte.com/ua/uk/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/global-digital-hospital-of-the-future.html>.

2. В.С. Владика, Д.В. Величко, Г.М. Осухівська. Технології передавання даних в системі «цифрова лікарня» // Матеріали VII науково-технічної конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя "Інформаційні моделі, системи та технології", 11-12 грудня 2019 р. – Тернопіль: ТНТУ, 2019. – С.109.

MAIN FEATURES KENAFIN UKRAINE

*Gil O.V.,
student of Faculty of Technology
Fedik L.Y.,
Ph.D., docent of ACIT
Lutsk National Technical University
t. Lutsk, Ukraine*

In the national economy has been applied high-kenaf bast culture. Since its dry stalks contain up to 16-18% of valuable fiber, celebrated elasticity, strength and highly hygroscopic and is widely used for the production of twine, burlap and ropes. A kenaf seeds contain 20% oil technology, which is used in leather, soap and paint industries.

Kenaf cultivation is widespread in Uzbekistan, Kyrgyzstan. In the small streets sown in southern Kazakhstan, the North Caucasus. In our country, high yields of kenaf grown in the southern floodplain alluvial soils of river valleys [1].

The best soil is sirozemy, meadow and marsh meadow. It is unsuitable for saline and waterlogged soils. The growing season lasts 120-160 days plants. Preferred precursors for kenaf is winter cereals, corn and legumes.

Kenaf stalks for harvesting sugarcane harvesters are used and the type of feed [2; 3].

Harvesting sugarcane by using a rotating circular knives or cutting blades cut off the lower part of the stem kenaf, leaves and upper parts of plants (seeds). Stems vertically pass through the equipment and then placed in bundles to dry in the field. Once dry stalks on land used for sugarcane harvester. It can be used for cleaning both living and dead stems of kenaf. Cut stems cars placed in field harvesting equipment, otherwise the sugar cane harvesters can be adapted to cut the stems of kenaf smaller segments (eg, 30-centimeter) for transfer to the field collector cars [4].

Important for all systems of collection and processing of this culture is the moisture content of the kenaf plant material. He's actively growing plants in the collection is usually around 75%. In the process of harvesting sugar cane cutting

kenaf stems is not difficult, but the system of collection and processing should be provided or drying plant material, or material handling and storage of high humidity. If will be collected dry, dead stems, equipment collects tougher stems and there is a significant likelihood that turn into long threads of bark around rotating parts of the equipment. Disadvantages of sugar cane harvesting include transportation and storage of low density of stems or stalks segments. This limitation is often referred to as such.

Propelled foragers, as a means of cleaning and loosening feed extensively evaluated for use in production systems, harvesting and processing of kenaf. To build kenaf as a fiber crop or forage can use standard mills, process and mechanical cutting equipment tyukuvannya. Kenaf can handle both small and large square bales of or in large round bales. In regions of cotton, cotton module used for storage of chopped kenaf. Compression of kenaf in cotton module serves to increase bulk density kenaf for storage and transportation.

To build kenaf have been used mower. Mower comprising the lower blade unit that includes cutting discs, rotating [3; 5].

Optimization of yield and quality of the final product is the key to the choice of cleaning. Using existing equipment can be cost-effective by sharing the capital costs of large area. The increasing commercialization of kenaf is not limited to any agronomic production or availability of appropriate systems of collection and processing.

Literature:

1. <https://subject.com.ua/agriculture/crop/66.html>
2. <http://zhmenka.com/roslinnictvo/kenaf/>
3. <https://hort.purdue.edu/newcrop/ncnu02/v5-340.html>
4. <https://patents.google.com/patent/WO2012018251A2/en?q=harvesting+and+processing+of+kenaf>
5. <https://patents.google.com/patent/US4151700?q=harvesting+and+processing+of+kenaf>

ПРОБЛЕМИ ПОБУДОВИ ПЛАНОВИХ ГЕОДЕЗИЧНИХ МЕРЕЖ В МІСТАХ ТА МЕТОДИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Заїка Б. А.

студент групи 208-ЗК ФЕБІТ

Національний авіаційний університет

м. Київ, Україна

Швидке зростання міст в Україні супроводжується збільшенням їх площі, появою нових промислових об'єктів, високих споруд, транспортних магістралей, складних інженерних споруд тощо і вимагає надійної геодезичної основи, побудова якої пов'язана з науковими проблемами, модернізацією і великим обсягом геодезичних робіт. Важливе значення має геодезична основа і для ведення міського кадастру. Планові мережі переважно будують методами триангуляції, полігонометрії і трилатерації. З міською триангуляцією і трилатерацією починає конкурувати GPS-метод, а міська полігонометрія залишається найбільш масовим методом побудови планової основи на забудованих територіях.

Технологічні досягнення геодезичного приладобудування привели до появи багатьох моделей точних і ефективних електронних світловіддалемірів, електронних тахеометрів, тотальних станцій. У зв'язку із підвищенням точності лінійних вимірів виникає необхідність теоретичного обґрунтування і врахування співвідношення Q точності кутових і лінійних вимірів у світловіддалемірній полігонометрії, дослідження і врахування окремих джерел помилок, розрахування допусків для нормативних документів і т.і.

Вирішення сьогоденних проблем побудови міських геодезичних мереж має важливе значення для розвитку геодезичної науки і виробництва в Україні.

Проведені теоретичні дослідження міської світловіддалемірної полігонометрії, яка є ефективним методом створення планової геодезичної основи.

У теорії полігонометрії прийнято вважати, що помилки кутових та лінійних вимірів однаково впливають на помилку M положення кінцевої точки ходу. У сучасній міській полігонометрії лінії вимірюють точними електронними світловіддалемірами і тахеометрами, внаслідок чого вплив помилок лінійних вимірів значно зменшується. Якщо дотримуватись принципу рівних впливів (ПРВ), то при високій точності лінійних і стабільній точності кутових вимірів створюється зайва вільність допусків, яка не використовується. У роботі запропоновано при попередніх розрахунках точності враховувати фактичне співвідношення

$$Q = m_u : m_t,$$

де m_u і m_t – середні квадратичні поперечна і повздовжня помилки ходу, величини якого можуть досягати 5 і більше одиниць. З врахуванням Q запропоновано формули для граничних сумарної випадкової помилки $\Delta\beta_{\text{вип}\Sigma}$ та для окремого джерела помилок $\Delta\beta_{\text{вип}}$ у виміряному куті

$$\Delta\beta_{\text{вип}\Sigma} = \frac{\rho Q}{T\sqrt{1+Q^2}} \sqrt{\frac{12}{n+3}},$$

$$\Delta\beta_{\text{вип}} = \frac{\rho Q}{T\sqrt{1+Q^2}} \sqrt{\frac{2}{n+3}},$$

і відповідно формули для середніх квадратичних помилок при $p = 0.95$

$$m_{\beta_{\text{вип}\Sigma}} = \frac{1}{2} \Delta\beta_{\text{вип}\Sigma} = \frac{\rho Q}{2T\sqrt{1+Q^2}} \sqrt{\frac{12}{n+3}},$$

$$m_{\beta_{\text{вип}}} = \frac{1}{2} \Delta\beta_{\text{вип}} = \frac{\rho Q}{2T\sqrt{1+Q^2}} \sqrt{\frac{2}{n+3}}.$$

Для розрахунків сумарного впливу систематичних помилок на кожний окремий кут отримано формулу

$$\Delta\beta_{\text{сист}} = \frac{2\rho Q}{T(n+1)\sqrt{1+Q^2}}.$$

Допуски для джерел помилок світловіддалемірних вимірів випадкового $m_{S_{\text{вип}}}$ чи систематичного $\Delta S_{\text{сист}}$ характеру пропонується розраховувати за формулами

$$m_{S_{\text{вип}}} = \frac{[S]}{2T\sqrt{6}\sqrt{n}\sqrt{1+Q^2}},$$

$$\Delta S_{\text{сист}} = \frac{[S]}{T\sqrt{6}n\sqrt{1+Q^2}}.$$

Для обрахування Q рекомендується формула

$$Q = \frac{m_{\beta}''}{0.64'' m_{s, \text{мм}}} [S]_{\text{км}}.$$

У формулах (2–9) T – знаменник відносної нев'язки, S і n – довжина і кількість сторін ходу, $\rho = 206\,265''$, m_{β} і m_s – середні квадратичні помилки виміру кута і сторони.

Оскільки для полігонометрії T і m_{β} задаються, а помилка m_s через значну кількість моделей світловіддалемірів суттєво змінюється, доцільно мати таблиці величин Q . Для ряду приладів їх отримано нами на основі математичного опрацювання великого обсягу вимірів із світловіддалемірної полігонометрії.

У розрахунках точності вигідним є варіант використання Q , за яким помилки в положенні слабшого пункту ходу будуть мінімальними. Тому в роботі проведено дослідження точності світловіддалемірної полігонометрії залежно від форми ходів і співвідношення Q для значень $Q=5$, $Q=2$, $Q=1$ 8 ходів різної форми, що спираються на вихідні пункти і напрямки. Периметр $[S]$, кількість сторін n , рівність сторін, помилки m_{β} і m_s були однакові для ходів усіх форм у серії.

Для усіх вершин ходів за відомою формулою вагової функції були обчислені помилки їх положення: поздовжня m_t , поперечна m_u і загальна M .

З досліджень виявилось, що в ходах світловіддалемірної полігонометрії найслабша вершина, як правило, міститься у середині ходу, і на її розташування мало впливає Q і форма ходу. У витягнутих ходах помилка $m_{сл}$ має тенденцію зменшуватись при зростанні Q . При $Q=1$ вона максимальна і в 1.5 рази більша, ніж при $Q=5$. Така тенденція спостерігається і в ходах довільної форми. Оскільки найбільші помилки $m_{сл}$ отримані при $Q=1$, то ПРВ не є оптимальним співвідношенням для світловіддалемірної полігонометрії. Вплив форми ходу на його точність суттєво залежить від Q . Коли $Q=5$, що характерно для сучасної полігонометрії, ламані ходи значно точніші ніж витягнуті. При $Q=1$ (ПРВ) помилки $m_{сл}$ ходів різної форми практично однакові.

Були розраховані також середні квадратичні помилки m_{α} дирекційних кутів усіх сторін 8 досліджуваних ходів. Помилки $m_{\alpha сл}$ також зменшуються при зростанні Q . Коли $Q=5$ усі значення $m_{\alpha сл}$ менші ніж m_{β} . У випадку $Q=1$ (ПРВ) точність визначення дирекційних кутів суттєво залежить від форми ходів і помилка $m_{\alpha сл}$ в ламаних ходах в 1.5 рази більша, ніж у витягнутому. Слабші дирекційні кути визначаються неоднозначно. У 50% випадків коли $Q=2$ і $Q=5$ вони розташовані ближче до кінцевих пунктів ходів, а коли $Q=1$ опиняються в середині для всіх ходів.

Таким чином, і в розумінні точності визначення дирекційних кутів сторін співвідношення $Q=5$ також є оптимальним.

На основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень визначено нові більш ефективні методи розв'язання проблем створення планових міських геодезичних мереж, що важливо для міського будівництва та містобудівного кадастру.

Запропоновані формули і методика розрахунку допусків для джерел помилок світловіддалемірної полігонометрії і граничної кількості сторін у ходах із врахуванням фактичного співвідношення Q впливу помилок кутових та лінійних вимірів і форми ходів. Показано, що при використанні сучасних

світловіддалемірів величини Q досягають 5–10 одиниць і ламані ходи стають значно точнішими ніж еквівалентні їм витягнуті. Встановлено, що точність азимутальних ходів світловіддалемірної полігонометрії не залежить від їх форми при будь-яких значеннях Q , а помилка в найслабшому місці ходу завжди в два рази менша середньої квадратичної помилки в кінці ходу.

Література:

1. Тревого И.С., Шевчук П.М. Городская полигонометрия. – М. Недра, 1986. – 200 с.
2. Тревого И.С. Источники ошибок и точность светодальномерных измерений сторон городской полигонометрии // Геодезия и картография. – 1984. – №6.с. 23–28.
3. Тревого И.С. Исследования горизонтальной рефракции в городской полигонометрии // Геодезия и картография. – 1984. – №1.-с. 20–25.
4. Тревого И.С. Об эталонировании топографических светодальномеров // Геодезия и картография. -1987. – №1.с. 20–25.
5. Тревого И.С. Исследование и учет фазовости светового потока // Геодезия, картография и аэрофотосъемка.-Львов. – 1989. – 50. – с. 106–110.
6. Тревого И.С. Влияние внешней среды на устойчивость пунктов городской геодезической сети // Геодезия и картография. – 1990. – №5.с. 22–26.
7. Тревого I.C. Взірцеві базииси для еталонування світловіддалемірів // Вісник геодезії та картографії. – 1995. – №1.с. 39–45.

ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА
МАРГАРИНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Черваков О.В.,
доктор технічних наук, професор,
Земелько М. Л.,
викладач,
Селіверстова Н.А.
студентка факультету «Технології
високомолекулярних сполук»
ДВНЗ «Український державний
хіміко-технологічний університет»
м.Дніпро, Україна

На сьогодні емульсійні системи широко використовуються в різних галузях харчової промисловості, для довготривалого зберігання структури яких є необхідним використання емульгуючих агентів – поверхнево-активних речовин (ПАР), що забезпечують рівномірний розподіл фаз у системі [1, с.122].

Синтетичні ПАР на відмінну від природних характеризуються більш високою ефективністю. До них відносять більшу частину моногліцеридів та їх похідних, для виробництва яких використовують в основному рафіновані тваринні жири або саломаси бавовняної та соняшникової олії [1, с.126].

Існує також технологія синтезу моногліцеридів з пальмової олії [2, с. 91] та курячого жиру [3, с. 10], які характеризуються емульгуючою здатністю близькою до моногліцеридів з саломасів рослинних олій.

Останнім часом все більша кількість населення України надає перевагу правильному збалансованому харчуванню, що пов'язано із стрімким і широким поширенням нездорової «швидкої» їжі на території нашої країни, яка викликала ряд серйозних захворювань населення (наприклад, ожиріння, діабет та ін.). На появу такого роду захворювань також впливають компоненти багатьох продуктів, що мають більш позитивний вплив на готовий продукт та більш економічно вигідні, проте вони не несуть користі або навіть завдають шкоди організму людини.

Саме тому було запропоновано синтезувати емульгатори на основі оливкової олії, що характеризується високим вмістом мононенасичених жирних кислот. Такі емульгатори мають високу емульгуючу здатність, особливо при використанні їх для виробництва спредів та маргаринів.

Порівняльна характеристика отриманих експериментальних зразків ПАР наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Залежність виходу моногліцеридів оливкової олії

Сировина	Співвідношення жир : гліцерин, %	Вихід продуктів гліцеролізу, %		
		Моногліцериди	Суміш ди- та тригліцеридів	Гліцерин
Оливкова олія	60:40	19,69	74,21	6,1
Оливкова олія	70:30	21,03	73,01	5,96
Оливкова олія	80:20	22,98	71,14	5,88

Примітка: тривалість процесу – 4 години; температура процесу – 175-185°C; вміст каталізатора (10% розчин КОН і гліцерині) – 0,3% від маси жиру.

За отриманими результатами видно, що вихід моногліцеридів з оливкової олії на пряму залежить від співвідношення вихідних компонентів. Найкращий вихід спостерігається при співвідношенні жир : гліцерин = 80:20. Поверхнево-активні речовини на основі оливкової олії сприяють утворенню стабільної водно-жирової емульсії і їх рекомендовано до використання при виробництві маргаринової продукції.

Література:

1. Філінська, Т.Г. Гліцеризоліз вторинної жирної сировини з використанням гетерогенного сульфованого полімерного каталізатора / Т.Г. Філінська, О.В. Черваков, К.О. Герасименко, М.О.Ткачова, А.О. Філінська // Автореферат дисертації на здобуття ступеня кандидата технічних наук. – Харків: 2013. – с. 23.

2. Горяев М.И. Синтез и применение моноглицеридов / М.И. Горяев. Алма-Ата: Наука, 1975. – 137 с.

3. Філінська А.О. Виробництво маргаринової продукції / А.О. Філінська, О.В. Черваков. – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2012. – 164 с.

ЦИФРОВОЙ ФИЛЬТР ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФАЗЫ КОГЕРЕНТНОЙ НЕСУЩЕЙ ЧАСТОТЫ ПРИ СИНХРОННОМ ДЕТЕКТИРОВАНИИ СИГНАЛОВ

*Коханов О. Б., Паску Д. Г., Барабанов Н. А.,
Деревягин Р. В., Емельянов. С. В.*

*Одесский национальный
политехнический университет,
Одесса, Украина*

Аннотация. В работе рассматривается способ и схема построения цифрового фильтра для восстановления фазы когерентной несущей частоты в радиоприемнике без применения фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ). Данное устройство может применяться в радиоприемниках, системах спутниковой связи и навигации, телевидении и радиоастрономии.

Ключевые слова: цифровой фильтр, фаза, когерентный сигнал, частота, детектирование.

В работе [1, стр. 14] приведена функциональная схема блока восстановления фазы когерентной несущей частоты (ВФКН) для узкополосного сигнала с гармоничной несущей. Для выделения значения фазовой ошибки в ВФКН используют дополнительные функциональные блоки: фильтры нижних частот (ФНЧ), ограничитель уровня амплитуды (ОА), фазовращатели, которые обеспечивают получение сигнала, сопряженного по Гилберту, поскольку для узкополосных сигналов с гармоничной несущей это превращение сводится к сдвигу фазы на радиан.

Однако, прямая реализация таких схем в цифровой форме невозможна по понятным причинам (различные методы описания аналоговых и цифровых сигналов и различные физические процессы преобразования и обработки этих сигналов). Передаточная функция аналогового фазового фильтра для ВФКН определяется выражением [2, стр. 34]

$$H(j\omega) = K \cdot e^{-j\theta(t)}, \quad (1)$$

где K коэффициент усиления, который для простоты выкладок можно приравнять к единице. Используя фильтрующее свойство дельта-функции не сложно показать, что (1) в дискретной форме будет иметь вид [3, стр. 36]

$$H(n) = e^{-j\theta(n)}, \quad (2)$$

где функция определена для $n \geq 0$ и равна нулю для других n . Определим z -преобразование [4, с. 545] от (2)

$$H(n) \div H(z) = \sum_{n=0}^{\infty} e^{-j\theta(n)} z^{-n} \quad (3)$$

и запишем классическое уравнение связи [3, стр. 33] между z — преобразованием передаточной функции (системной функции) и импульсной функцией дискретного фильтра

$$G(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \sum_{n=0}^{\infty} h(n) z^{-n}, \quad (4)$$

где $G(z)$ — передаточная функция дискретного фильтра, $Y(z)$ — z -преобразование исходного сигнала, $X(z)$ — z -преобразование от входного сигнала, $h(n)$ - импульсная характеристика дискретного фильтра. Сравнивая (3) и (4) легко заметить, что коэффициенты $e^{-j\theta(n)}$ в (3) есть не что иное, как коэффициенты импульсной характеристики дискретного фильтра и соответствуют коэффициентам не рекурсивного дискретного фильтра с конечной импульсной характеристикой (КИХ фильтра). [5, с. 164]. Длина такого фильтра является бесконечной. Реализовать такой фильтр практически невозможно. Поэтому необходимо сделать выбор конечной длины фильтра N равной, но из-за отсутствия априорной информации о значении фазы $\theta(n)$ прямая реализация такого КИХ фильтра путем аппроксимации становится также невозможной.

Учитывая причинно-следственную связь, можно определить коэффициент фильтра (3) для момента $n = 0$, поскольку других отсчетов входного сигнала еще нет. Он будет равен

$$H(0) = e^{-j\theta(0)}. \quad (5)$$

Для следующего отсчета можно сдвинуть все время на единицу вперед. Тогда коэффициент фильтра так же будет один и будет определяться согласно (5). И так далее. Такая структура соответствует цифровому фильтру нулевого порядка

(отсутствуют линии задержки на z^{-n}). То есть, один отсчет вошел в фильтр, преобразовался и вышел из фильтра (например, записался в регистр). Структура такого цифрового фильтра приведена на рис. 1. Такая схема обеспечивает фазовую фильтрацию (коррекцию фазовой ошибки) каждый раз для одного момента времени для входного сигнала с импульсной характеристикой фильтра, которая определяется как

$$H(n) = \begin{cases} \sum_{k=0}^{\infty} e^{-j\theta(k)} = e^{-j\theta(n)}, & \text{при } k = n \\ 0, & \text{при } k \neq n \end{cases}, \quad \text{де } n = 0, 1, 2, \dots \quad (6)$$

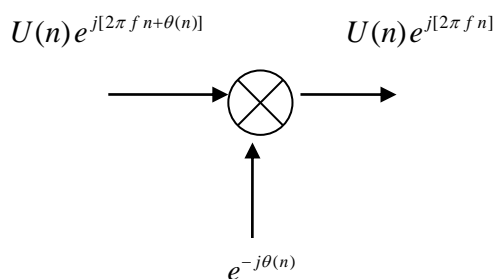


Рисунок 1 — Функциональная схема блока цифрового

Следует отметить, что погрешность R ряда (3) будет определяться бесконечной границей остатка суммы ряда при $n \rightarrow \infty$. Эта сумма известна в теории рядов (при $z > 1$) и определяется как $R = \lim_{n \rightarrow \infty} [e^{-j\theta(n)} z^{-1}]^n = 0$, где $n = 1, 2, 3, \dots$ [4, с. 530]. То есть, остаток ряда (3) равен нулю, если использовать для фильтра только значения для $n = 0$. При увеличении длины фильтра такое тривиальное решение не является очевидным, поскольку отсутствует априорная информация о последующих коэффициентах $\theta(n)$. Но, для дискретной функции в точках дискретизации (узлах), как известно, выполняются все преобразования алгебры, как и для аналогового сигнала. Следовательно, можно записать результат перемножения входного сигнала

$$S [n, \theta(n)] = S_q(n) + jS_s(n) = \sum_{n=0}^{\infty} U(n) e^{j[2\pi f n + \theta(n)]} \quad (7)$$

и сигнала (2), результат которого соответствует исходному дискретному сигналу с восстановленной цифровой когерентной несущей [3]. Тогда дискретный сигнал на выходе комплексного множителя для каждого дискретного значения будет определяться как

$$P(n) = S[n, \theta(n)] \cdot e^{-j\theta(n)} = U(n) e^{j[2\pi f n + \theta(n)]} \cdot e^{-j\theta(n)} = U(n) e^{j2\pi f n} = \\ = U(n) \cos(2\pi f n) + jU(n) \sin(2\pi f n). \quad (8)$$

или

$$P(n) = \{U(n) \cos[2\pi f n + \theta(n)] \cos \theta(n) + U(n) \sin[2\pi f n + \theta(n)] \sin \theta(n)\} + \\ + j\{U(n) \sin[2\pi f n + \theta(n)] \cos \theta(n) - U(n) \cos[2\pi f n + \theta(n)] \sin \theta(n)\}. \quad (9)$$

Итак, мнимая часть (8) является дискретным входным сигналом, но с полностью скомпенсированной случайной фазой $\theta(n)$. Действительная часть (8) является квадратурной составляющей также с скомпенсированной фазой, которую можно использовать в квадратурных демодуляторах сигналов. Эти составляющие имеют следующий вид

$$\operatorname{Re} P(n) = U(n) \cos(2\pi f n) = \{U(n) \cos[2\pi f n + \theta(n)] \cos \theta(n) + U(n) \sin[2\pi f n + \theta(n)] \sin \theta(n)\}, \quad (10)$$

или

$$\operatorname{Im} P(n) = U(n) \sin(2\pi f n) = \{U(n) \sin[2\pi f n + \theta(n)] \cos \theta(n) - U(n) \cos[2\pi f n + \theta(n)] \sin \theta(n)\}. \quad (11)$$

В соответствии с (8) можно построить функциональную схему цифрового блока ЦВФКН, которая приведена на рисунке 2. В состав ЦВФКН входят следующие блоки: АЦП - аналого-цифровой преобразователь, ЦДОА - цифровой двусторонний ограничитель амплитуды, ЦФГ - цифровой фильтр Гилберта [5, с. 371], ЦФНЧ - цифровой фильтр низких частот, КГС - квадратурный генератор сигналов, который вырабатывает тактовые импульсы (ТИ), импульсы синхронизации всего устройства и цифровые значения косинусной и синусной составляющих с частотой f [5, с. 565].

Работает блок ЦВФКН таким образом [3, стр. 33]. На вход блока ЦВФКН поступает аналоговый сигнал, который поступает с выхода приемника на аналого-цифровой преобразователь — АЦП.

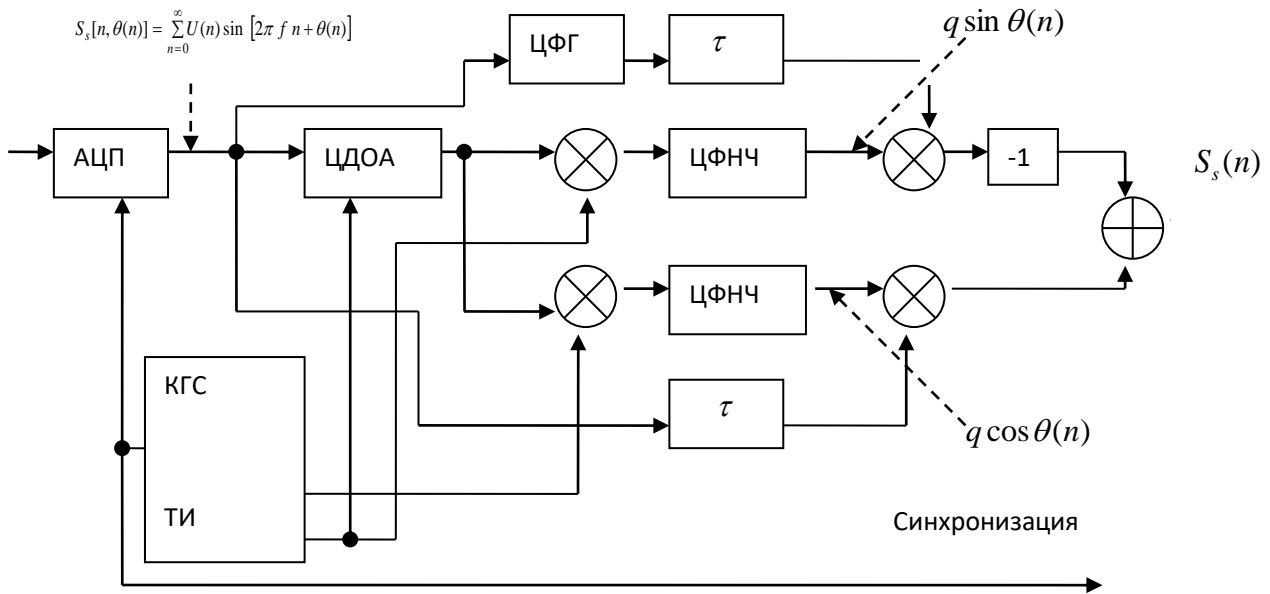


Рисунок 2 — Функциональная схема блока цифрового восстановления фазы когерентной несущей (ЦВФКН). q - амплитуда сигналов ошибки.

На выходе АЦП будет сформирован сигнал вида $S_s[n, \theta(n)] = \sum_{n=0}^{\infty} U(n) \sin [2\pi f n + \theta(n)]$. Этот сигнал поступает на вход блока цифрового двустороннего ограничителя амплитуды (ЦДОА), блока цифрового фильтра Гилберта (ЦФГ) и блока временной задержки на τ для выравнивания сигналов во времени. Блок ЦДОА обеспечивает устранение негативного значения знака амплитуды принимаемого сигнала, его двустороннее ограничение (относительно нуля) с последующей цифровой низкочастотной фильтрацией. Этот блок обеспечивает выделение сигнала на несущей частоте f с постоянной амплитудой q . Далее для простоты выкладок будем считать $q=1$. Функциональная схема блока ЦДОА приведена на рисунке 3.

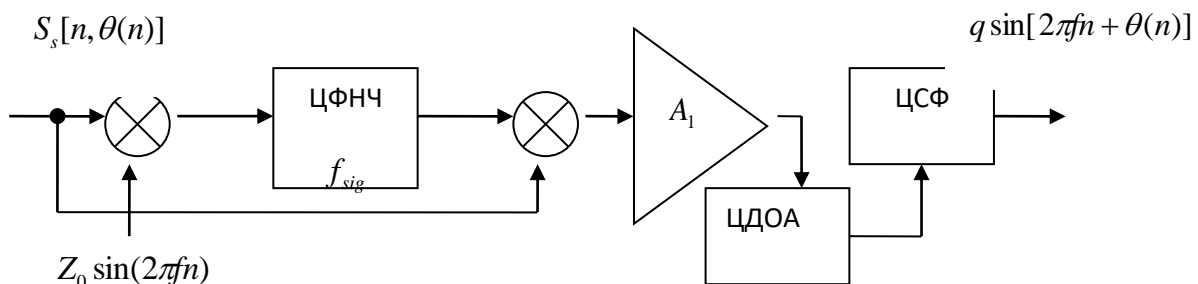


Рисунок 3 — Функциональная схема цифрового двухстороннего ограничителя амплитуды.

Входной сигнал (7) поступает на вход первого перемножителя и перемножается с синфазным сигналом $Z_0 \sin(2\pi fn)$, который поступает из блока косинусно-синусного (квадратурного) генератора (КГС). Для упрощения преобразований будем считать начальную фазу синусного сигнала, поступающего из блока КГС, нулевой, что никак не влияет на конечный результат. На выходе первого перемножителя этого блока формируется сигнал вида

$$U(n) \sin[2\pi fn + \theta(n)] \cdot Z_0 \sin 2\pi fn = Z_0 U(n) \cos[2\pi(2f)n + \theta(n)] + Q_1(n), \quad (12)$$

де $Q_1(n) = Z_0 U(n) \cos[\theta(n)]$. После прохождения сигнала (12) через цифровой фильтр нижних частот останется только составляющая $Q_1(n)$. Эта составляющая является суммой амплитуд сигнала (7) и положительной амплитуды сигнала КГС Z_0 , с учетом знака амплитуды $U(n)$. Сигнал $Q_1(n)$ поступает на вход второго перемножителя и перемножается с входным сигналом $S_s[n, \theta(n)]$. На выходе второго перемножителя будет образован сигнал вида

$$Q_2 = Z_0 U(n) Q_1 \sin[2\pi(3f)n + \theta(n)] + Z_0 U(n) Q_1 \sin[2\pi fn + \theta(n)], \quad (13)$$

где обеспечивается положительное значение знака амплитуды составляющей $Z_0 U(n) Q_1 \sin[2\pi fn + \theta(n)]$ во всех случаях. Далее сигнал (13) поступает на линейный усилитель с коэффициентом усиления K . Это необходимо для получения уровня сигнала, который нужен для работы цифрового двустороннего ограничителя амплитуды. Принцип работы ЦДОА задается алгоритмом

$$Q_3(n) = \begin{cases} a_{\max}, & \text{если } Q_2 \cdot K \geq a_{\max} \\ a = Q_2 \cdot K, & \text{если } 0 \leq Q_2 \cdot K < a \end{cases}, \quad (14)$$

где a_{\max} — значение уровня ограничения амплитуды сигнала. Этот алгоритм легко реализуется схемой цифрового компаратора или программно с помощью ядра DSP-процессора. Сигнал $Q_3(n)$ поступает на вход цифрового полосового фильтра (ЦСФ). Этот фильтр обеспечивает цифровую фильтрацию сигнала в полосе частот с нижней частотой среза $f_1 = f - F_s$ и верхней частотой среза $f_2 = f + F_s$, где F_s — полоса частот, которую занимает спектр передаваемого сигнала на несущей частоте f . После прохождения ЦСФ сигнала $Q_3(n)$ на

выходе этого фильтра будет выделена составляющая

$$Q_4(n) = a \sin[2\pi fn + \theta(n)] , \quad (15)$$

что соответствует значению входного сигнала, но с постоянным положительным значением амплитуды синусоиды a . Частота и фазовая ошибки останутся такими же, как и в сигнале (7). В этом случае в (15) будет учитываться только фазовая ошибка, а амплитуда a , которая является постоянной положительной константой, не будет оказывать влияния на амплитуду сигнала (12).

С выхода ЦДОА сигнал поступает на входы первого квадратурного умножителя и первого синфазного умножителя блока ЦВФКН. На этих перемножителях сигнал (15) перемножается с сигналами $Z_0 \cos(2\pi fn)$ и $Z_0 \sin(2\pi fn)$ соответственно. После перемножения на выходах этих умножителей будут получены сигналы вида

$$Q_5 = a \sin[2\pi fn + \theta(n)] \cdot Z_0 \cos 2\pi fn = 0.5 \{ aZ_0 \sin[\theta(n)] + aZ_0 \sin[2\pi(2f)n + \theta(n)] \} , \quad (16)$$

для синфазного канала и

$$Q_6 = a \sin[2\pi fn + \theta(n)] \cdot Z_0 \sin 2\pi fn = 0.5 \{ aZ_0 \cos[\theta(n)] - aZ_0 \cos[2\pi(2f)n + \theta(n)] \} . \quad (17)$$

для квадратурного канала соответственно. После прохождения через ЦФНЧ эти сигналы сохранят только низкочастотные фазовые компоненты, а компоненты с частотами $2f$ будут отфильтрованы. Тогда на выходе ЦФНЧ синфазного канала будет сигнал

$$q \sin[\theta(n)] = 0.5 aZ_0 \sin[\theta(n)] , \quad (18)$$

а на выходе ЦФНЧ квадратурного канала будет сигнал вида

$$q \cos[\theta(n)] = 0.5 aZ_0 \cos[\theta(n)] . \quad (19)$$

Сигнал (19) поступает на вход цифрового полосового фильтра (ЦФГ), который обеспечивает формирование сигнала (18), а затем сигнал (19) перемножается с входным сигналом на втором перемножителе синфазного канала. Сигнал (18), в свою очередь, также перемножится с входным сигналом на втором перемножителе квадратурного канала с последующей инверсией результата перемножения. Результаты этих перемножений поступают на

сумматор блока ЦВФКН. На выходе сумматора результат суммы будет соответствовать сигналу

$$\operatorname{Im} P(n) = S_s(n) = U(n) \sin[2\pi fn + \theta(n)]q \cos[\theta(n)] - U(n) \cos[2\pi fn + \theta(n)]q \sin[\theta(n)]. \quad (20)$$

Как видно из (20) этот сигнал, с учетом известного тригонометрического тождества, соответствует сигналу вида

$$S_s(n) = \operatorname{Im} P(n) = S_s(n) = qU(n) \sin 2\pi fn, \quad (21)$$

то есть, n -му отсчету входного сигнала (7), но устраненной фазовой ошибкой $\theta(n)$.

Литература:

1. Коханов А. Б. Технология синхронного детектирования сигналов. *Радиоэлектроника. (Известия вузов)*. 2007. Т. 50, № 11. С. 14-25.

2. Коханов А. В. Восстановление фазы когерентной несущей при синхронном детектировании. *Радиоэлектроника (Известия вузов)*. 2012. Т. 55, № 2. С. 34-41.

3. Kokhanov A. B. Phase recovery of the coherent carrier frequency using digital phase filter. *Radioelectronics and communications Systems*. 2013. Vol. 56, No 02. P. 82-88.

4. Бакалов В. П., Дмитруков В. Ф., Крук Б. И. Основы теории цепей: учеб. для вуз. Москва: Горячая-линия-Телеком. 2009. 596 с.

5. Лайонс Р. Цифровая обработка сигналов: 2-е изд. перераб. Москва: Бином-Пресс, 2011. 656 с.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ В ПАРАДОКСАХ ТЕОРИИ ИГР

*Литовченко В.Ю.,
студент факультета компьютерных наук
Харьковского национального
университета радиоэлектроники
г. Харьков, Украина*

Задача находить, собирать и хранить информацию из окружающей среды берет свое начало в глубоком прошлом. Человеческий мозг всегда пытается воспроизвести ранее виденную информацию на новое событие, сопоставить, предсказать, базируясь на уже не новых для него фактах. Наукой, которая включает в себя определение вероятности при определенном исходе эксперимента является теория вероятности. Это относительно молодая наука, которая получила интенсивное развитие, что включало в себя систематизацию и уточнение всех ранее полученных знаний, в начале 18 века.

Параллельно теории вероятности развивалась еще одна наука - наука про игры, или просто теория игр. **Теория игр** — это раздел математической экономики, изучающий решение конфликтов между игроками и вероятную оптимальность их стратегий. Как игру можно рассматривать любую жизненную ситуацию, где человек в результате определённых действий теряет или приобретает что-либо. Это могут быть, к примеру, как обычные игры, так и экономическая деятельность. Каждый игрок обязательно владеет определенным набором стратегий, которые он сможет применить. Пересекаясь, стратегии нескольких игроков создают определенную ситуацию, в которой каждый игрок получает определенный результат, называемый выигрышем, положительным или отрицательным. При появлении какой-либо ситуации с необходимостью выбора действий для достижения наибольшего шанса выигрыша так называемый участник конфликта должен учитывать не только собственный капитал и свои действия, но и вероятность определенных поступков

противников и вытекающих возможных промежуточных и конечных исходов. В этот момент в силу вступает непосредственно теория вероятности, которая позволяет с помощью набора различных законов и формул вывести наиболее оптимальную последовательность действий для получения наиболее выгодного исхода для «игрока». Целью данной работы является рассмотрение соприкосновения теории вероятности и теории игр, а также описать наиболее интересные парадоксы, которые возникли в течении развития этих двух наук.

Парадокс Паррондо — парадокс в теории игр, который обычно характеризуют как проигрышную стратегию, которая выигрывает. Парадокс назван в честь его создателя, Хуана Паррондо, испанского физика. Утверждение парадокса выглядит следующим образом:

«Возможно выиграть, играя поочерёдно в две заведомо проигрышные игры.»

Иная формулировка:

«Две стратегии игры, гарантирующие проигрыш игроку, приведут к выигрышу, если их чередовать в определенной последовательности.»

Парадокс заключается в следующем: можно построить выигрышную стратегию, при условии того, что мы играем в две игры, с заведомо большей вероятностью проигрыша. То есть, играя в одну игру А, в которой количество вероятных проигрышей больше чем выигрышей, вероятность выиграть по общепринятому правилу стремится к нулю. Та же самая ситуация, если после этой игры мы садимся играть в немного отличающуюся по вероятностям, но по примеру аналогичную игру Б. Но если чередовать игры А и Б, например **АББАББ** и т. п., то общая вероятность выигрыша будет больше вероятности проигрыша [1]. Основное условие возникновения парадокса Паррондо - связь между результатами игр **А** и **Б**.

Связь двух игр может осуществляться через текущий капитал игрока. Под капиталом игрока имеется ввиду некий накопительный фактор в зависимости от исходов игры, это значит что энное значение капитала должно быть связано с вариацией развития игры.

К примеру, рассмотрим задачу. У игрока есть определенный капитал, он бросает монетку (с условием вероятного выигрыша 1 грн на каждом круге), и оказывается перед тремя возможными развитиями события. Если выпадает «орел» (игра А) - то вероятность выиграть 1 грн составляет 50%, если падает «решка» - путь к выигрышу разделяется на два. Если наш оставшийся капитал кратен 3, то вероятность выигрыша 1 грн составит 10% (игра Б1); в противном случае вероятность выигрыша становится 75% (игра Б2). Случай, где монетка выпадает «решкой» имеет отрицательное ожидание результата, в этом и заключается парадокс Паррондо. Случайно выбирая каждый раз игру между «орлом» и «решкой», мы получим ожидание результата 0,0147. Играя поочерёдно 2 раза «орел», затем 2 раза «решка», получаем ожидание результата 0,0148 [2].

Парадокс заключается в том, что если мы играем достаточно большое количество раз в две заведомо проигрышные игры, то при определенных условиях комбинирования игр результат может быть выигрышным. Часто мы упускаем из виду эти мелкие особенности связи, потому что мы привыкли рассматривать такие игры как испытания Бернулли, не связанные друг с другом, и забываем, что в нашем случае капитал на который мы играем является фактором, делающим отдельные коны связанными друг с другом, а варианты развития игры – цельным событием.

Парадокс Паррондо в настоящее время широко используется в теории игр. Однако этот парадокс приносит мало пользы в большинстве практических ситуаций, например, в инвестировании в фондовый рынок, так как парадокс требует, чтобы выигрыш по меньшей мере в одном из вариантов игры зависел от капитала игрока. А это представляется невозможным.

Парадокс спящей красавицы

Парадокс представляет собой вероятностную задачу, которая имеет несколько различных, по-своему правильных ответов, и демонстрирует, как можно манипулировать статистикой. Впервые она появилась в качестве примера в статье двух статистиков, но популяризовал её и инициировал её философское обсуждение американский философ Адам Эльга.

Испытуемой («Спящей красавице») делается укол снотворного. Бросается симметричная монета. В случае выпадения орла: её будят, и эксперимент на этом заканчивается. В случае выпадения решки: её будят, делают второй укол (после чего она забывает о пробудке) и будят на следующий день, не бросая монеты (в таком случае эксперимент идёт два дня подряд). Вся эта процедура Красавице известна, однако у неё нет информации, в какой день её разбудили [3].

Представьте себя на месте Спящей красавицы. Вас разбудили. Какова вероятность того, что монета упала решкой?

Решение 1:

Учитывая то, что «спящая красавица» не обладает абсолютно никакой информацией по поводу эксперимента, а вероятность выпадения одной стороны монеты $\frac{1}{2}$, то можно предположить, что вероятность того, что эксперимент продолжался $\frac{1}{2}$.

Решение 2:

Проведём эксперимент 1000 раз. Спящую красавицу будят в среднем 500 раз с орлом и 1000 раз с решкой (т.к. в случае решки спящую красавицу спрашивают 2 раза). Поэтому вероятность решки $\frac{2}{3}$.

Разбор второго решения:

$\frac{1}{2}$ — это вероятность продолжения эксперимента при всей известной Красавице информации. Вероятность развития событий такова: 1-й день, орёл — $\frac{1}{2}$; 1-й день, решка — $\frac{1}{4}$; 2-й день, решка — $\frac{1}{4}$.

А $\frac{2}{3}$ в таком случае — это объективная доля пробуждений с решкой, при учёте того, что каждая решка даёт два пробуждения, а каждый орёл — одно.

Вывод: в данной работе были рассмотрены некоторые парадоксы в области теории игр, которые непосредственно касаются теории вероятности и доказывают прямую взаимосвязь этих двух наук. Кроме того, они также доказывают, что теория вероятности может быть крайне полезна при разрешении различных конфликтов, например, в экономической сфере или сфере азартных игр для увеличения шансов «игрока на победу». В конечном итоге, данные парадоксы

являються ярким прикладом рішень задач, логіка яких може бути ухвалена в подальшому розвитку теорії ймовірності, як науки.

Література:

1. Парадокс Паррондо. [Електронний ресурс]
2. URL:http://wp.wiki-wiki.ru/wp/index.php/Парадокс_Паррондо(дата звернення: 12.12.2019)
3. Парадокс Паррондо. [Електронний ресурс]
4. URL:<http://www.moneypunter.com/index.php?/topic/8832-парадокс-паррондо/>(дата звернення: 12.12.2019)
5. Парадокс сплящої красавиці.[Електронний ресурс] URL:https://ru.wikipedia.org/wiki/Парадокс_спящей_красавицы(дата звернення: 12.12.2019)

УДК 681.518.3

Технічні науки

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ СОНЯЧНОЮ ПАНЕЛЛЮ З КОРЕКЦІЄЮ РУХУ

Луценко М.Ю.

студент

В.В. Шведова

к.т.н., доцент

Ключові слова: система керування, сонячна панель, кут падіння сонячних променів, корекція руху, GPS трекер.

На сьогоднішній день сонячні панелі використовуються в багатьох галузях господарської діяльності, зокрема виробниче та сільське господарство.

Однак ефективність їх використання значною мірою обумовлюється оптимальністю їх положення до сонячного випромінювання. Навіть в похмурі дні оптимізація положення сонячної панелі по відношенню до найбільш інтенсивного випромінювання дозволяє значно підвищити енергоефективність такої установки.

Тому на сьогоднішні день розробляються системи з автоматичною зміною положення сонячної панелі в продовж світлового дня таким чином, що сонячна панель обертається відповідно руху сонця.

Отже на сьогодні використовують три види сонячних панелей:

- звичайні статичні сонячні панелі,
- рухомі сонячні панелі, які визначають кут нахилу за допомогою GPS трекера та
- рухомі сонячні панелі, які визначають кут нахилу за допомогою чотирьох фотоелементів.

Недолік статичних рухомих панелей в тому, що вони сприймають занадто малий відсоток сонячної енергії. Недолік рухомих панелей з GPS трекером в тому, що незалежно від погодних умов, панелі все одно будуть рухатися за напрямком сонця. При цьому не будуть враховуватись тіньові особливості ландшафту, можливі непередбачувані об'єкти затемнення тощо. Недолік панелей з керуванням на основі інформації від фотоелементів в тому, що панелі можуть змінювати свій кут нахилу до будь-якого джерела світлу. Тобто, в останньому варіанті є небезпека хибного спрацювання панелей на випадкове інтенсивне джерело освітлення.

В наш час альтернативна енергетика вимагає оптимізації коефіцієнтів корисної дії сонячних панелей зі збільшенням відсотку сприйнятих сонячних променів. Тому запропонована в публікації система є системою керування з інформаційно-вимірювальним каналом, яких забезпечує інтелектуальне опрацювання дослідної інформації, отриманої на основі фотоелементів та її корегування із використанням бази даних щодо добового руху сонця.

Структурна схема запропонованої системи керування сонячною панеллю з корекцією руху наведена на рисунку 1, де ФЕ – це фотоелементи, Пн - північ, Пд - південь, Зх - захід, Сх - схід, ВМ -вимірювальний канал, МК - мікроконтролер, ЦАП - цифро-аналоговий перетворювач.

Об'єктом дослідження є сонячне випромінювання. Сонячне випромінювання сприймається чотирма фотоелементами розташованими на сонячній панелі.

Фотоелементи сприймають освітленість (в люксах), що перетворюється на електричний сигнал та по чотирьом аналогічним вимірювальним каналам передається на вхід мікроконтролера. Вибір саме чотирьох фотоелементів обумовлений необхідністю обертання панелі в двох перпендикулярних горизонтальних площинах, що значно підвищує адаптивність такої панелі до джерела освітлення.

Мікроконтролер здійснює опрацювання інформації від чотирьох фотоелементів з тим, щоб прийняти рішення, щодо необхідності нахилу сонячної панелі по двох можливих напрямках. Крім того, в мікроконтролері «прошита» інформація щодо «ідеального» руху панелі за умов абсолютної відсутності перешкод та затінювання панелі у відповідності з добовим рухом сонця. Ця інформація використовується для корекції рішень, що приймаються на основі вимірювальної інформації, отриманої від фотоелементів. Таким чином, унеможлиблюється хибне реагування на інтенсивне випромінювання випадкових джерел світла. Прийняте рішення формує цифровий сигнал, що перетворюється за допомогою цифро-аналогового перетворювача і спричиняє рух актуаторами, що здійснюють нахил сонячної панелі.

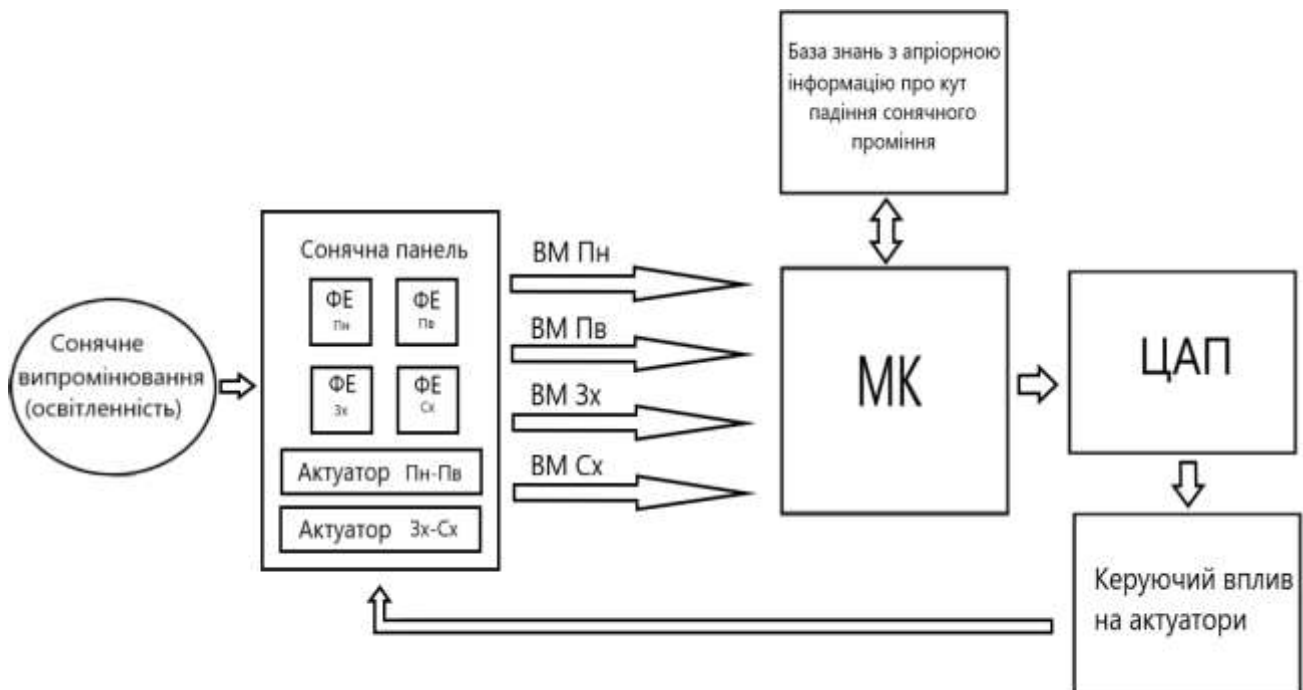


Рис. 1 – Структурна схема системи керування сонячної панелі з корекцією руху

Запропонована нами система працює за принципом системи з чотирма фотоелементами з корегування куту нахилу панелі відносно статистичних даних з GPS трекера, що відрізняє її від існуючих аналогів.

Завдяки цьому на актуатори подається сигнал, що дозволяє нахилити панель під найбільш ефективним кутом. Наведена система дозволяє акумулювати максимальну кількість енергії, враховуючи з одного боку погодні особливості (захмареність) і в той же час бути інваріантною до випадкових джерел освітлення, не пов'язаних з основним джерелом (сонячним випромінюванням).

Література:

1. Андрій Кашкаров «Вітрогенератори, сонячні батареї та інші корисні конструкції».
2. Васильєв А.М., Ландсман А.П. «Напівпровідникові фотоперетворювачі».
3. Роуз А. «Основи теорії фотопровідності».

УДК 658:512.011: 681.326: 519.713

Технічні науки

МОДЕЛІ І ТЕХНОЛОГІЇ КІБЕРСОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ

*Магас І.П., Мігаль Д.В.,
магістранти кафедри автоматизації
проективання обчислювальної техніки*

*Чумаченко С.В.
д-р техн. наук, професор,
завідувач кафедри автоматизації проектування
обчислювальної техніки, науковий керівник
Харківський національний
університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна*

Питання, пов'язані зі створенням компонентів архітектури кіберфізичного соціального комп'ютингу на основі синтезу логічних схем, розпізнавання текстових фрагментів є актуальними у зв'язку з необхідністю актуаторного управління соціумом та прийняття конструктивних рішень [1 – 3].

Мета дослідження – розробка архітектур кіберфізичного комп'ютингу на основі логічних моделей і методів аналізу великих даних для цифрового управління соціальними процесами.

Задачі дослідження орієнтовані на розвиток та удосконалення моделей, методів, технологій і архітектур кіберсоціального комп'ютингу для моделювання, моніторингу і управління соціальними процесами.

Об'єкт дослідження – кіберсоціальні процеси на основі синтезу логічних схем для опису еталонів поведінки людини.

Предмет дослідження – логічні структури опису соціальних процесів для синтезу архітектури кіберфізичного комп'ютингу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі: проаналізувати сучасні технологічні тенденції, пов'язані з кіберсоціальним комп'ютингом, на основі цифрових інновацій; проаналізувати особливості побудови системи кіберсоціального комп'ютингу; розширити моделі, методи, архітектури побудови системи кіберфізичного комп'ютингу на основі логічних моделей соціальних процесів та комп'ютингу розпізнавання.

Логічні кубітні структури спрямовані на розпізнавання вербальних повідомлень, які надходять на вхід комп'ютера [4]. Пошук можна розглядати як вид комп'ютингу, призначений для визначення чи розпізнавання подібності/відмінності між процесами або явищами. Як результат моделювання вхідного потоку великих даних виконується формування бінарних значень переваг особистості у кубітному кортежі окремого логічного елемента, що відповідає певному параметру. Таким чином реалізуються автоматично кубітні векторні шаблони для опису поведінки людини. Метод пошуку при цьому використовує бінарні властивості суспільного та приватного, подібності та відмінності для застосування бінарних апаратів – інтегрування і диференціювання, тестування і діагностування, множення і розподілу, кон'юнкції і диз'юнкції. Метрика розглядається як спосіб визначення відстані між схожістю та відмінностями.

Комп'ютинг розпізнавання визначається як пошук відстані (подібності та відмінності) між процесами або явищами. Подібність розглядається як ступінь спільності або перетину.

Бінарність є властивість і метрика розрізнення всіх процесів і явищ. Наслідком застосування бінарності до властивості розрізнення D є його альтернатива або доповнення, схожість S , що може бути визначено при заданому універсумі: $S = U \setminus D$. Характеристичне рівняння розпізнавання в самій компактній формі має такий вигляд: $S \oplus D = a \cup b$.

Табличний аналіз визначення подібності текстових фрагментів дозволяє істотно поліпшити якість розпізнавання на основі вимірювання відстаней між ними. Його поетапна реалізація передбачає: 1) Теоретико-множинну взаємодію текстових фрагментів на основі теоретико-множинних операцій, включаючи перетин текстових елементів за заданою метрикою. 2) Інтегральну конкатенацію слів з метою визначення ступіня подібності текстових фрагментів. 3) Структуризацію тексту за рівнями: текстові фрагменти і його елементи, якими можуть бути пропозиції, слова, літери, при цьому перестановка текстових компонентів не повинна впливати на оцінку подібності. 4) Оцінку перетину текстових фрагментів як множин за заданими засобами подібності.

Сукупність параметрів соціального процесу пов'язана з обробкою великих даних та спрямована на отримання ключових слів, максимально віддалених один від одного за кодовою відстанню як за метрикою.

На основі синтезу логічних схем для моделювання соціальних процесів можна пропонувати точні рішення, затребувані у важливих сферах життєдіяльності суспільства, а також прогнозувати поведінку соціальних груп або окремих особистостей.

На основі матричних структур даних запропоновано табличний аналіз визначення подібності текстових фрагментів, мета якого полягає в істотному поліпшенні якості розпізнавання текстових фрагментів на основі вимірювання відстаней між ними; теоретичні елементи комп'ютингу розпізнавання для пошуку, визначення чи розпізнавання подібності або відмінності між процесами.

Наукова новизна визначається удосконаленням кіберфізичної комп'ютерної архітектури [4] на основі запропонованих підходів щодо комп'ютерного розпізнавання подібності або відмінності між процесами або явищами, зокрема, текстовими фрагментами, для моніторингу великих даних та моделювання і актуаторного управління соціальними групами і процесами.

Література:

1. Tarraf D.C. Control of Cyber-Physical Systems. Springer. 2013. [https://www.springer.com/gp/book/9783319011585]
2. Liu H., Salerno J., Young M.J. Social Computing and Behavioral Modeling. Springer. 2009. [https://www.springer.com/gp/book/9781441900555]
3. Hahanov V. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. New York. Springer. 2018. 279 p. [https://www.springer.com/gp/book/9783319548241]
4. Соклакова Т.І., Абдуллаєв В.Г., Хаханов В.І. Архітектури та методи кубітного логічного моделювання кіберсоціальних процесів // Радіоелектроніка та інформатика. 2018. №2(81). С. 67-90.

Технічні науки

ПРИКЛАД ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЕЛЕКТРОННИХ
ПЛАКАТІВ У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Мамута Марина Сергіївна,

к.т.н., ст. викладач

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут

імені Ігоря Сікорського»

м. Київ, Україна

Масштабне розповсюдження комп'ютерної техніки й пов'язаних з нею інформаційних і телекомунікаційних технологій породжує нові напрямки інформатизації діяльності людини практично в будь-якій сфері суспільного життя. Очевидно, що освіта не є виключенням. За останні двадцять-тридцять років

комп'ютери, відповідні технології й засоби навчання міцно увійшли до всіх видів навчальних закладів.

Сучасного викладача вищого навчального закладу неможливо уявити без володіння технологіями й засобами, пов'язаними з комп'ютерною технікою.

Нові методологічні підходи потрібно застосовувати на всіх рівнях навчального процесу викладачами й студентами як самостійно, так і в процесі проведення аудиторних занять з метою підвищення якості освіти [1].

В умовах інформатизації суспільстванеобхідно доповнювати навчальний процес сучасними електронними ресурсами.

В сучасних умовах одним з найважливіших чинників реформування освітньої галузі стає активне використання електронних освітніх ресурсів (ЕОР) та інших мультимедійних інтерактивних освітніх технологій для викладання різних навчальних дисциплін у вищих навчальних закладах [2, 3].

Перш ніж перейти до особливостей застосування ЕОР нового покоління в роботі викладача слід відмітити, що діалог педагога зі студентом відбувається за допомогою комп'ютера, який виступає в ролі компонента навчання, індивідуального для кожного студента.

Крім того, розширення можливостей індивідуалізації навчального процесу, яке забезпечується застосуванням комп'ютера в навчальній діяльності, дозволяє побудувати в масиві наочних знань індивідуальну освітню траєкторію студента і авторський навчальний курс педагога [4].

Одним з найефективніших видів електронних освітніх ресурсів є електронний підручник, але жодного заняття в сучасних умовах викладач не може провести без використання інтерактивних плакатів. Слово «інтерактивний» прийшло до нас від англійського слова «взаємодіяти».

Інтерактивний плакат – навчальний плакат з інтерактивною навігацією, яка дозволяє відображати необхідну інформацію: графіку, текст, звук. У порівнянні зі звичайними або електронними плакатами інтерактивні електронні плакати є сучасним багатофункціональним інструментом навчання і надають більше можли-

ностей для організації навчального процесу. Інтерактивні плакати першу чергу призначені для використання у процесі вивчення нового матеріалу [5, 6, 7].

Розглянемо інтерактивний плакат «Стан поляризації світлової хвилі після проходження через фазову пластину» [8] (рис. 1, рис. 2).

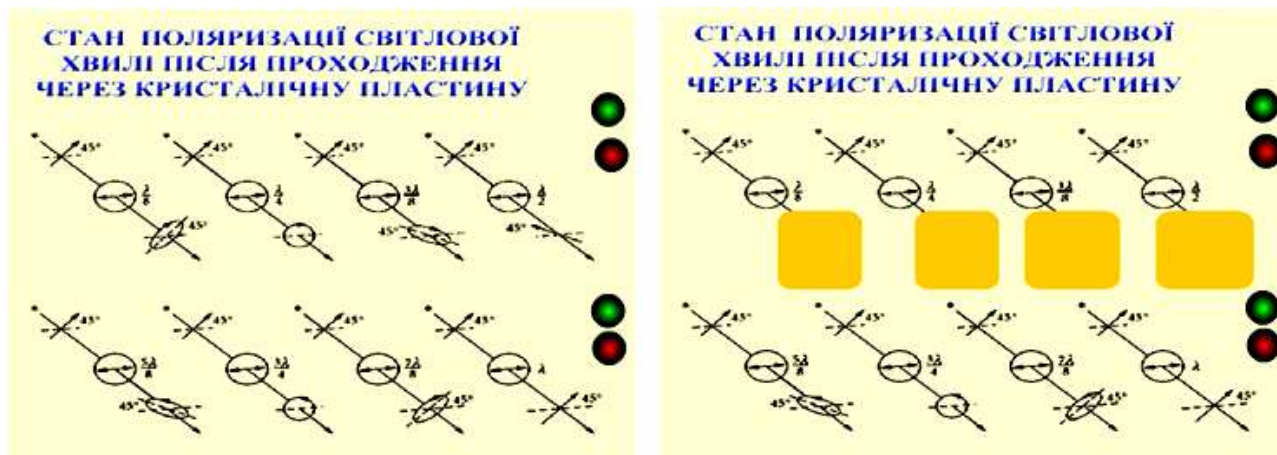


Рис. 1. Зображення інтерактивного плаката на початку та у процесі роботи.

На плакаті показано стан поляризації світлової хвилі після проходження через фазову пластинку. Різниця ходу вказана в частках довжини хвилі (затримка фази в $2\pi/\lambda$ рази перевищує ці значення), а власний вектор найбільшої швидкості позначено подвійною стрілкою. У всіх випадках падаюче світло лінійно-поляризоване, площина поляризації якого складає кут 45 градусів з власним вектором найбільшої швидкості.

Опишемо, в чому полягає інтерактивність даного плаката.

Коли відкриваємо плакат, то отримуємо звичайний електронний плакат (рис. 1). Його можна отримати із звичайного плаката (на паперових носіях) шляхом сканування або фотографування. Інтерактивний плакат відрізняється від звичайного електронного плаката створенням кращої взаємодії зі студентом. Особливістю інтерактивного плаката є надання можливості закривати та відкривати відповідні рисунки й записи (рис. 1, рис. 2).

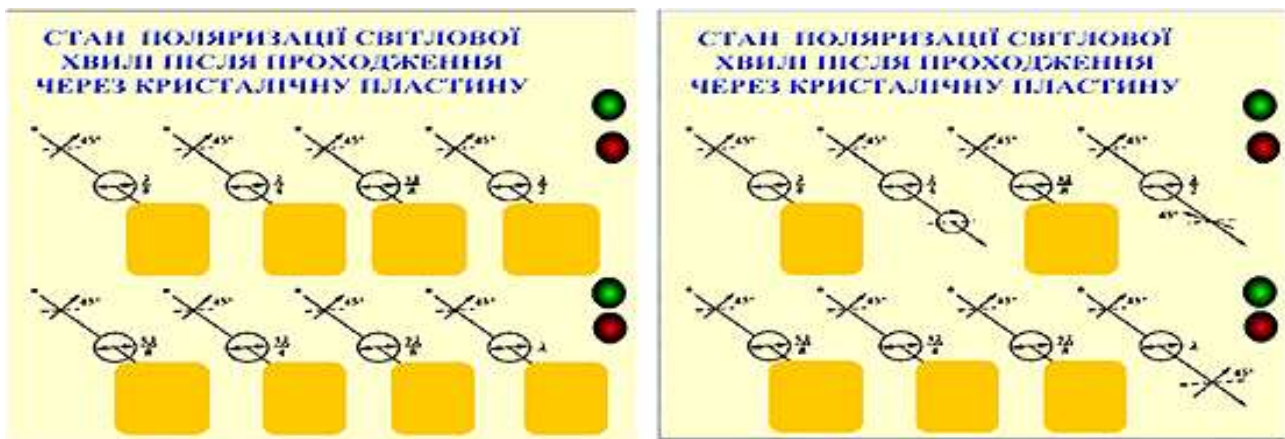


Рис. 2. Зображення інтерактивного плаката у процесі роботи.

За допомогою кнопок червоного кольору викладач має можливість закрити всі записи окремого ряду. Шляхом натискання на геометричні фігури, що закривають стан поляризації хвилі після проходження фазової пластинки, можна переглянути кожен результат. За допомогою кнопок зеленого кольору можна одночасно відкрити записи того чи іншого ряду. Інтерактивність дозволяє керувати наданням певної інформації. Так за допомогою плакату (рис. 4) можна легко перевірити знання студентів про широко розповсюджені фазові пластинки, а саме: чверть-хвильову, напівхвильову та хвильову.

Інтерактивність є однією з найважливіших переваг інтерактивних електронних плакатів у порівнянні з іншими демонстраційними засобами навчання.

На даний час створено і створюється велика кількість різних навчальних електронних видань. Оскільки однією з найважливіших тенденцій сьогоденної освіти є збільшення частки самостійної роботи студентів—інтерактивні електронні плакати покликані сприяти розв'язанню цієї проблеми.

Література:

1. Борисенко И.Г. Организация учебного процесса в интерактивной электронной образовательной среде// Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 2. – С. 248–253.
2. Иванов С. Ю., Иванов А. С. Образование: ракурсы и грани // Вестник высшей школы Almatater. – 2009. – №2. – С.59.
3. Рапацевич Е. С. Педагогика. Современная энциклопедия. – М.: Современная школа. – 2010. – 720 с.

4. Трайнёв, В.А. Информационные коммуникационные педагогические технологии (обобщения и рекомендации): Учебное пособие / В.А. Трайнёв, И.В. Трайнёв. – М.: Дашков и К. 2008.

5. Андрейканіч А. І. Плакат: йоговиди та жанри. Українська культура: минуле, сучасне, шляхи розвитку. –2013. – 19 (1). –С. 121-126.

6. Бельчев П. В. Інтерактивний електронний плакат як сучасний дидактичний засіб навчання фізики в загальноосвітній школі. Педагогічні науки, Бердянськ : БДПУ. –2011. – 2. С. 73-77.

7. Литвинова С.Г., Мамута М.С., Рибалко О.О. Моделювання інтерактивних електронних плакатів. Фізико-математична освіта. 2018, 4(18), 96-100. DOI 10.31110/2413-1571-2018-017-3-015

8. Handbook of Optics. Vol. 1. Geometrical and Physical Optics, Polarized Light, Components and Instruments / [Ed. by Michael Bass]. – McGraw-Hill Education, 2009. – 1264 p.

УДК 331

Технічні науки

ФОРМУВАННЯ ЕРГОНОМІЧНИХ ЗНАТЬ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Мельник О.В.

*студент факультету управління,
адміністрування та інформаційної діяльності
Ізмаїльський державний
гуманітарний університет
м. Ізмаїл, Україна*

Ергономіка це дисципліна, яка комплексно вивчає антропологічні, біохімічні, психофізіологічні і психологічні аспекти взаємодії людини з технічними засобами, предметом діяльності і навколишнього середовищем з метою надання системі "людина-машина-середовище" таких властивостей, які забезпечують найбільш ефективно її функціонування за умови збереження здоров'я та розвитку особистості.

В ергономізації навчального процесу вбачають можливість реалізації нового підходу до вдосконалення освітньої галузі. Головним завданням педагогічної ергономіки є створення таких умов навчального процесу та матеріального забезпечення, які сприяли б розумовому, фізичному, моральному, психологічному розвитку учнів та забезпечення високопрофесійну, творчу діяльність вчителя.

Проблематика педагогічної ергономіки у процесі трудового навчання та технологій максимально наближає її до виробничої ергономіки. Ці галузі вирішують низку тотожних питань: організацію робочого місця, характеристику спецодягу, освітлення, вплив шуму, вібрація, мікроклімату, кольорового та дидактичного оформлення майстерні учнів, дослідження робочої пози, робочої зони, трудових прийомів, умов пристосування, обладнання та інструментів до конкретних видів діяльності учнів [1, с.14].

На мою думку дослідження об'єктів праці учнів з позиції ергономіки є досить актуальним завданням педагогічної ергономіки. Ергономічна оцінка об'єктів праці дає змогу максимально наблизити результати трудової діяльності учнів до їхніх психофізичних, енергетичних, індивідуальних особливостей.

Також є актуальні чинники що мають ергономічну спрямованість, тобто таких, що запобігають стомлюваності учнів і забезпечують належні умови для високопродуктивної навчальної та трудової діяльності учнів, виділяють такі: організаційні(раціональне поєднання всіх елементів робочого місця та використання машин, пристроїв оптимальний розподіл праці, режим праці та відпочинку, своєчасне забезпечення робочого місця всім необхідним тощо); технологічність(раціональна послідовність використання завдань, використання пристроїв, які знижують витрати енергії, зміна ручних процесів механізованими); трудові(ритмічні у праці, максимальна економія рухів, правильне використання прийомів, уникнення незручного положення і час роботи); санітарно-гігієнічні(наявність ємкості для збору сміття на робочому місці учня, спецодягу, режим провітрювання майстерні тощо) [2].

Основи ергономічних знань дають змогу учням усвідомити що для досягнення якісно високих результатів у професійній діяльності треба добре вчитися, здобувати міцні знання вміння, сумлінно працювати і самовдосконалюватися. Адже це є запорукою здійснення якісної високопродуктивної праці, яка б приносила користь. Ознайомлення з основами ергономічного аналізу дає змогу сформуванню в учнів критичне ставлення до своєї праці, якості виробів зручності та безпечності під час їх експлуатації, а також викликати інтерес до проектно-технологічної діяльності, від ефективності якої залежить якість результатів праці [3].

З точки зору безпеки праці і створення комфортних умов для трудової діяльності виключно важливим є комплексне вивчення системи «людина - машина - виробниче середовище». З урахуванням тієї обставини, що сучасне виробництво стає все більш автоматизованим, на людину все більшою мірою покладаються функції управління і оператора. Організація робочого місця людини-оператора, комплексно враховує характер діяльності, умови праці, психофізіологічні можливості та антропометричні характеристики людини, є предметом ергономіки [4].

Об'єкт дослідження ергономіки - «людина - машина - виробниче середовище». У трудовому процесі всі компоненти цієї системи знаходяться в тісному взаємозв'язку і впливають на безпеку, продуктивність, працездатність, здоров'я людини. Ергономічні дослідження і розробки полягають у вивченні людино-машинних систем, а саме в дослідженні характеристик людини, машини, навколишнього середовища, характеру взаємодії цих компонентів в конкретних умовах і організації виробничої зони, створення робочих місць, машин, пультів управління, що забезпечують максимальну зручність для людини, оптимальні умови взаємодії з машиною і об'єктом управління [5].

Для того щоб виключити негативні наслідки взаємодії зовнішнього середовища і організму, необхідно забезпечити певні умови функціонування системи «людина - середовище» [6]. Характеристики людини відносно постійні. Елементи зовнішнього середовища піддаються регулюванню в більш широких

межах. Отже, вирішуючи питання безпеки системи «людина-середовище», необхідно враховувати насамперед особливості людини [7].

Людина в системах безпеки виконує трояку роль:

- є об'єктом захисту;
- виступає засобом забезпечення безпеки;
- сам може бути джерелом небезпек.

Таким чином, ланки системи «людина - середовище» органічно пов'язані між собою, і щоб вона функціонувала ефективно і не приносила шкоди здоров'ю людини, необхідно забезпечити сумісність характеристик середовища і людини. Вивченням видів сумісності параметрів середовища з характеристиками людини і займається ергономіка [6].

Зручність користування виробом зумовлюється його відповідністю комплексу ергономічних вимог: до робочої пози, зон досяжності, розмірів, умов взаємодії меблів і людини, характеру впливу середовища на використання виробу й самого виробу на середовище й ефективність діяльності людини. Дотримання ергономічних вимог до знарядь праці спричиняє більш ефективне використання робочого часу, зростання продуктивності праці, створює приємний настрій під час роботи, сприяє досягненню поставлених цілей.

В результаті освоєння дисципліни навчається повинен знати:

- основні змістовні поняття ергономіки;
- особливості дизайнерського оформлення інтер'єру приміщень;
- фактори, що визначають ергономічні вимоги;
- антропометричні вимоги до виробів;
- аналітичні (описові), експериментальні методи ергономічних досліджень;
- поняття систем "людина-колектив", "колектив-машина", "Людина-мережа", "колектив-організація" і особливості їх проектування;
- рекомендації по ергономічного забезпечення проектування;
- ергономічне забезпечення дизайн - проектування і основні напрямки діяльності дизайнерів - ергономістів;

- провести ергономічний аналіз робочого місця і його елементів, робочого простору і робочого середовища;
- дати оцінку ефективності проекту робочої системи на основі ергономічних критеріїв;
- виконувати дизайнерське оформлення інтер'єру різних приміщень з урахуванням ергономічних вимог;
- забезпечувати процес дизайнерського проектування з урахуванням ергономічних вимог;
- специфікою ергономічних досліджень, їх направлення і завданнях в сучасному виробництві і управлінні;
- використовуваними в рішенні задач ергономіки сучасних технічними засобами, базами даних, ергономічними стандартами;
- навичками розробки форми предметів і системи взаємодії дії з ними, які були б максимально зручними для людини при їх використанні;
- знаннями характеристик людини як компонента Автоматизованими системи, з точки зору забезпечення ефективності його діяльності.
- навичками оформлення інтер'єру різних приміщень з урахуванням ергономічних вимог.

Література:

1. Ашеров А. Т., Лавров Е. А. Людвичек К. В. Концепция эргономического образования в Украине // Новый коллегіум (Науковий інформаційний журнал. Проблеми вищої освіти). – 1999. - №1. – С. 14-17
2. Proceedings of the IEA 2000 \ HFES 2000 Congress. July 29 - August 4, 2000. - San Diego, California USA – (CD)
3. Сажко Г.И. Формирование эргономической подготовки будущих инженеров-педагогов компьютерных дисциплин: актуальность проблемы // Проблеми інженерно – педагогічної освіти. Зб. наук. праць. Випуск 6. – Харків, УИПА, 2004. - С. 111 – 120.

4.Коваленко О.Е. Методичні основи технології навчання: теоретико-методичний та практичний аспект викладання дисциплін електроенергетичного циклу: Монографія. - Харків.: Основа, 1996.- 175 с.

5.Коваленко Е.Э. Дидактические основы профессионально-методической подготовки преподавателей специальных дисциплин. – Дис... докт. пед. наук: 13.00.04. Киев, 1999

6.Коваленко Е.Э. Методика профессионального обучения: инженерная педагогика. – Харьков: УИПА, 2002. – 158 с.

7.Коваленко О.Е., Артюх С.Ф., Лобунець В.І., Резніченко М.К., Тарасюк А.П. Основні концептуальні положення розвитку інженерно – педагогічної освіти // Проблеми інженерно – педагогічної освіти. Зб. наук. праць. Випуск 6. – Харків, УПА, 2004. - С. 14 – 27.

УДК 656.022.87 (100) (043.2)

Технічні науки

ПЕРЕВАГИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ НА БАЗІ АЕРОПОРТОВИХ КОМПЛЕКСІВ (НА ПРИКЛАДІ АЕРОПОРТУ ДУБАЇ)

*Мухіна К.Т., Шумерук П.М.,
студентки групи ОП-501ФТМЛ НАУ
м. Київ, Україна*

На сучасному етапі, постійно зростаючий попит на транспортні послуги, необхідність реалізації повного ланцюга доставки «точно в строк» та «від дверей до дверей» потребує застосування ефективних технологій організації перевізного процесу, які побудовані на принципах інтеграції й взаємодії транспортних систем.

У світовій практиці ефективна взаємодія основних видів транспортних комунікацій полягає в організації їх злагодженої та погодженої роботи в загальному перевізному процесі, а також у забезпеченні реалізації багатьох умов правового, економічного, технічного, технологічного, організаційного та управлінського характеру [1]. Ключове місце в системі організації змішаних

перевезень займають транспортно-термінальні комплекси, які завдяки наявній інфраструктурі та побудованій системі управління дозволяють виконати широкий спектр транспортно-логістичних завдань.

Звісно, що в умовах активного розвитку контейнеризації суттєво зростає конкурентоспроможність морського та наземних видів транспорту, проте не дивлячись на це, наявність сучасної аеропортової інфраструктури створює часові переваги авіаційного транспорту, що є життєво важливими для таких груп вантажопотоків як: вантажі з коротким життєвим (біологічним циклом); вантажі з коротким економічним циклом; вантажі миттєвого попиту; вантажі, що вимагають миттєвої доставки; вантажів, від скорочення запасів яких залежить суттєве скорочення капіталу; обладнання, що має користь для виробництва значно вищу ніж транспортні витрати; вантажі високої вартості, швидкість перевезення яких може забезпечити економію невикористовуваного капіталу.

Саме завдяки авіаційному транспорту можливо забезпечити найбільшу економію часу перевізного процесу, особливо коли мова йдеться про те, коли загальний час на перевезення розраховується на основі тривалості повного циклу доставки вантажів «від дверей до дверей». При цьому, варто підкреслити, що аеропорти мають достатньо зручне розташування, і у значній кількості випадків є більш доступними, ніж, наприклад, морські порти. До того ж, тривалість технологічного циклу вантажопереробки певних груп вантажів в аеропорту (розвантаження ПС, перевантаження з одного рейсу на інший, завантаження ПС та ін.) може займати менше часу ніж на морському транспорті. На думку експертів, оптимальною моделлю розвитку авіабізнесу та ринку аеропортових послуг є організація центрів взаємодії різних видів транспорту на базі аеропортових комплексів.

Так, наприклад одним із найбільш потужних вантажних хабів світу, що надає можливість здійснювати взаємодію різних видів транспорту на своїй території є аеропорт Аль-Мактум в Дубаї. Його стратегічне розташування, поблизу морського порту Джебель-Алі - одного з найбільших контейнерних портів між Азією та Європою, де схід зустрічається із заходом, а північ - з півднем. Саме це й робить його привабливим та ідеальним місцем для

організації транспортно-логістичної діяльності в регіоні. На сучасному етапі, аеропорт Аль-Мактум став найпотужнішим мультимодальним транспортно-логістичним центром Об'єднаних Арабських Еміратів, що об'єднує різні форми транспорту, логістику і допоміжні галузі, в числі яких складське виробництво. Аеропорт Аль-Мактум зараз являє собою першу інтегровану, мультимодальну транспортну платформу, що зв'язує повітря, море та землю.

Для забезпечення безперешкодного процесу вантажних авіаперевезень між аеропортом та морським портом існує єдиний митний ліцензійний коридор [2]. Це робить аеропорт Дубая одними з найбільших вантажних аеропортів у світі. Статистика показує, що аеропортами Дубаю у 2016 р. оброблено більше ніж 2,8 млн. т вантажу, а за даними жовтня 2017 р. вантажопотік складає вже 2,5 млн. т, що дозволило Дубаям зайняти шосту позицію у загально-світовому рейтингу найбільш завантажених аеропортів.

Під час дослідження встановлено, що організація взаємодії видів транспорту на базі аеропортових комплексів в аеропортах Дубаї шляхом створення мультимодальних транспортно-логістичних центрів та вільно-економічних зон (ВЕЗ) на їх території, дозволяє отримати такі переваги:

- узгоджена діяльність всіх учасників перевізного процесу;
- координація та синхронізація транспортно-логістичних процесів;
- мінімізація транспортно-логістичних витрат;
- можливість 100% володіння власності іноземними громадянами на існуючі в ВЕЗ компанії;
- відсутність митних зборів на товари, ввезені в ВЕЗ;
- відсутність податків з доходів фізичних осіб (підприємців та працівників компаній в ВЕЗ);
- відсутність обмежень у перекладі капіталів та прибутку;
- пільги в області оподаткування для місцевих компаній (фактично оподаткування в більшості ВЕЗ відсутня), тощо.

Отже, організація взаємодії видів транспорту, а саме мультимодальних перевезень на базі аеропортових комплексів – це майбутнє розвитку світової транспортної системи. Мультимодальні перевезення дозволяють економічно та ефективно доставляти вантажі по всьому світу за принципами «від дверей до дверей», «точно в строк» та за оптимальними транспортно-логістичними витратами.

Література:

1. Ломотько Д.В. Проблеми взаємодії видів транспорту у перевізному процесі [Електронний ресурс]
2. [Електронний ресурс]: <http://www.dubaiairports.ae>
3. [Електронний ресурс]: <https://www.dsc.gov.ae>

УДК 004.4

Технічні науки

CAP THEOREM IN NOSQL CONTEXT

Peretyatko M.V.,

student of the Faculty of Computer Science

Kharkiv National University of Radio Electronics

Kharkiv, Ukraine

There are a large number of system classifications for various factors that affect the system to one degree or another. Formally, some of these classifications are described by theorems and other established rules. One such theorem is the CAP theorem.

The CAP theorem was invented by Eric Brewer in 2000 and is formulated as follows: “In any implementation of distributed computing, it is possible to provide no more than two of the following three properties:

1) CONSISTENCY (data consistency) – in all computing nodes at one point in time, the data does not contradict each other (each node contains relevant data about the object);

2) AVAILABILITY – any request to a distributed system ends with a correct response, however, without a guarantee that the answers of all system nodes match;

3) **PARTITION TOLERANCE** (separation resistance) – the cluster remains operational provided that an arbitrary number of messages sent between nodes are lost.”

According to the theorem, three classes of distributed computing systems can be distinguished (see figure 1), such as:

1) **CA class**: at all nodes, the data is consistent and accessibility is ensured, while the system sacrifices resistance to decomposition into sections.

2) **Class CP**: the system at every moment provides a holistic result and is able to function in conditions of decay, but achieves this at the expense of availability (it may not give a response to a request). Resistance to disintegration into sections requires duplication of changes in all nodes of the system.

3) **AP class**: the system does not guarantee integrity, but at the same time the conditions of accessibility and resistance to decomposition into sections are fulfilled (most NoSQL).

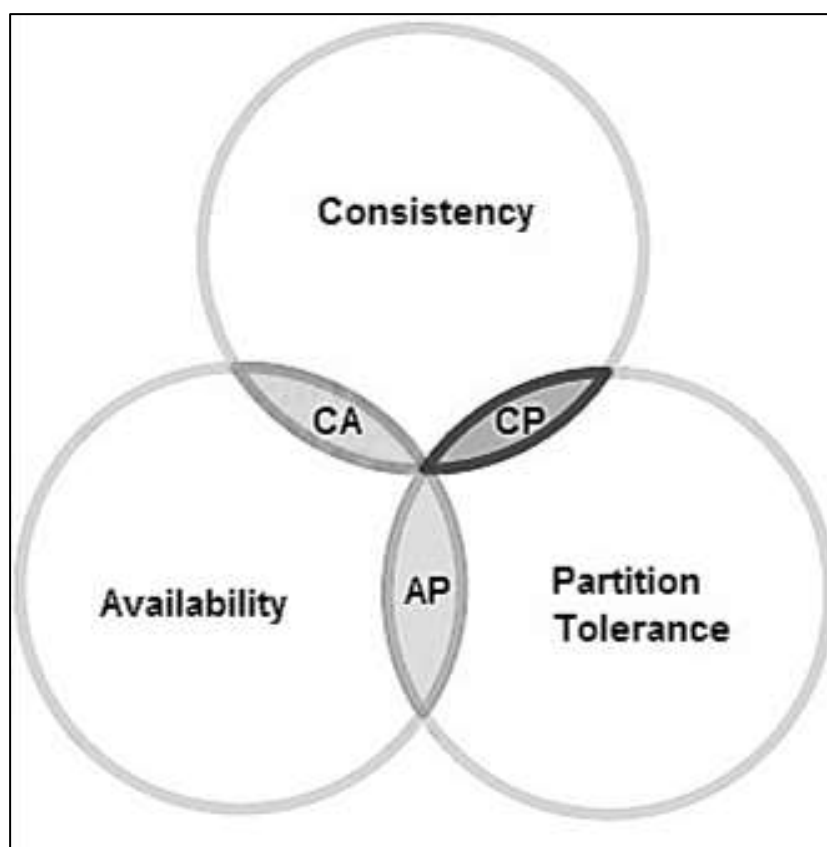


Figure 1 – Three classes of distributed computing systems

NoSQL technologies were born in order to solve the problem of partition resilience, that is, to work effectively on clusters [1].

To donate Partition Tolerance means to say goodbye to the guarantee that the system will be able to function when the system is divided into areas between which any connection has disappeared, or simply when a certain set of components is lost.

Creating a partition-unstable cluster is devoid of any practical benefit - that is, a cluster must be a priori created partition-resistant.

Coda Hale's work called “You Can’t Sacrifice Partition Tolerance” (2010) is an article, which details why you can't refuse Partition Tolerance [2].

This article was approved by Eric Brewer – therefore, it can be considered fundamental for the interpretation of the CAP theorem.

In interpreting the CAP theorem, abandoning PT (which means choosing C and A) means believing that the system has an ideal connection and never loses communication between its parts - which is not real.

CAP Theorem for Distributed Systems: “When building a distributed system that could survive the failure of some of its components, you must sacrifice either accessibility or consistency (or use a reasonable compromise between these two points)”.

There are several types of consistency:

1) Strict consistency — read operations that occur after a write operation always return the result of the last write operation.

2) Weak consistency - the system does not guarantee that the read operation will return the result of the last write operation (the period of returning outdated data is the period of inconsistency).

In the context of NoSQL, loose consistency is used.

Figure 2 illustrates network interruption, and, as a result, dividing the system into several data centers.

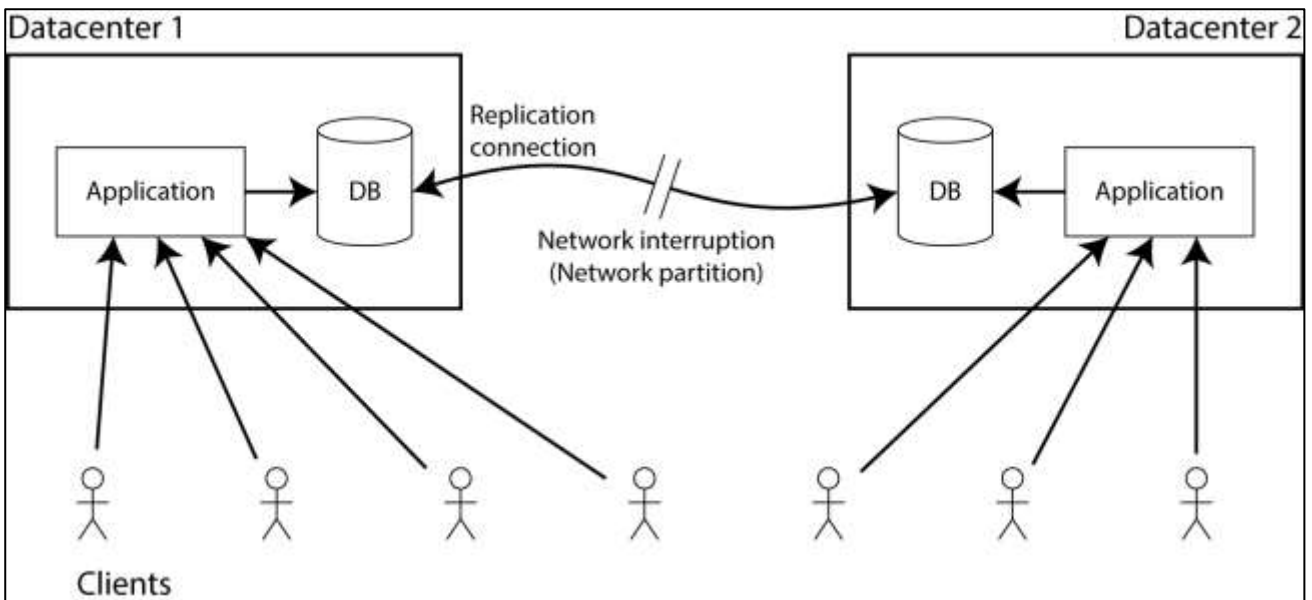


Figure 2 – Network interruption

After separation, the system needs to regain its consistency. To minimize the separation effects for the operations performed, versioned vectors are stored that represent the pairs of nodes on which they were executed and the time when they were executed - if there are two versions of the object in the system, the system will be able to find out more relevant.

If the system fails to find out a more current version of the object, then it is believed that the operations were performed in parallel (Dynamo, Voldemort, Cassandra, Riak, MongoDB).

Let's consider some examples of the CAP theorem in NoSQL-systems. MongoDB - CP system: provides strong consistency, because it is a system with one Master node, and all entries go to it by default; automatic change of the master, in case of separation from the other nodes; in the event of a network separation, the system will stop accepting records until it is satisfied that it can safely complete them.

The system may continue to work in case of network separation, but the CAP-availability of all nodes is lost. Other examples of CP are HBASE, Redis.

Cassandra - AP system: uses the master-master replication scheme; network separation leads to the self-sufficient functioning of all nodes; eventual consistency (subspecies of weak consistency) - ultimately consistency (the system contains

relevant data after a certain period of time after the changes). Other examples of AP systems are CouchDB, Dynamo.

Based on the foregoing, we can conclude that the use of the CAP theorem in NoSQL-systems has several distinctive points in comparison with the classical interpretation, but still finds its place in the design of distributed systems.

References:

1. Pramodkumar J. Sadaladge, Martin Fowler NoSQL. A New Methodology for the Development of Non-Relational Databases, 2015. – 192 p.
2. Coda Hale You Can't Sacrifice Partition Tolerance, 2010. – 6 p.

УДК 692.82

Технічні науки

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ВІКНА – ВАГОМА СКЛАДОВА КОМФОРТУ В БУДИНКУ

*Петриковська А.А.,
викладач будівельних дисциплін
відокремленого структурного підрозділу
«Рівненський коледж
Національного університету біоресурсів
і природокористування України»
м.Рівне, Україна*

Вікна – це огорожувальна конструкція, призначена для забезпечення освітлення, інсоляції, аерації приміщень та візуального зв'язку з навколишнім середовищем.

Силовими впливами на вікна є: власна маса, вітер, сніг, зусилля, що виникають при виготовленні, транспортуванні та монтажі. Несилові – це різниця температур зовнішнього та внутрішнього середовища, атмосферні опади, шум, сонячна радіація, агресивні домішки, бруд у воді та повітрі.

В Україні близько 35-40% втрат енергії при опаленні будинку відбувається через вікна. Для оцінки теплозахисних властивостей конструкції

скління прийнято значення опору теплопередачі R_0 , величина, зворотна коефіцієнту теплопровідності K , прийнятому в Європі.

Кліматичні пояси. Відповідно, для першої кліматичної зони України, до якої відносяться Київська, Хмельницька, Житомирська, Рівненська, Полтавська, Вінницька, Хмельницька, Кіровоградська, Черкаська, Сумська, Чернігівська, Тернопільська, Харківська, Донецька, Луганська області, повинні застосовуватися при склінні лише вікна зі склопакетами з енергозберігаючим склом або з двокамерними склопакетами.

Конструкції скління при будівництві нового житлового будинку або його реконструкції повинні мати мінімально допустимі значення опору теплопередачі:

- для 1 температурної зони України – $0,75 \text{ м}^2\text{К/Вт}$;
- для 2 температурної зони України – $0,6 \text{ м}^2\text{К/Вт}$.

Питання про те, які переваги і недоліки пластикових вікон можуть несподівано виявитися в процесі їх експлуатації, турбує кожного пересічного українця, хто планує їх монтаж у своєму помешканні.

Які ж властивості і переваги пластикових вікон допомогли їм завоювати довіру мільйонів?

Виробники стверджують, що пластикові і алюмінієві вікна можуть прослужити до півстоліття, якщо правильно за ними доглядатимуть, а серйозні компанії надають гарантію на експлуатацію металопластикових вікон до десяти років.

У пластикових вікнах неможливе промерзання і, як результат, вікна не перекошуються, а скло не тріскається в них від тиску рами.

Розглянемо основні властивості вікон, щоб об'єктивно підійти до цієї теми.

1. Естетичність.
2. Екологічність.
3. Енергозбереження, сонцезахист і звукоізоляція.
4. Герметичність.

5. Зручність в обслуговуванні і безпека.

6. Надійність і стійкість до будь-яких атмосферних впливів, довговічність.

Всі ці характеристики та вимоги, які ставляться до дерев'яних або пластикових вікон виконуються в повному обсязі. Але питання не в тому. Питання - де більше переваг, де більше плюсів, де кращі показники? Відповідь неоднозначна. І це тому що кожна сторона має як і плюси так і мінуси.

Рис.1.



Естетика. Безперечно, перевага на стороні дерев'яних вікон. Але відносна. У пластикових вікнах набагато більша гама кольорів і, крім того, є можливість у варіантах розміщення кольору (ззовні, зсередини).

Екологічність. Знову перевага за дерев'яними вікнами, оскільки дерево - це природний матеріал. Але такі вимоги до них, як довговічність, негорючість вимагають в процесі виготовлення дерев'яних вікон втручання різних хімічних обробок, які й зменшують їх поняття «природності».

Рис.2.



Енергозбереження, сонцезахист і звукоізоляція. Цю функцію на 80% несуть в собі склопакети і завдяки інноваційним рішенням виконують свою роботу на всі 100%. Кількість камер у

склопакеті впливає на тепло- і звукоізоляцію конструкції. При цьому, чим більше камер, тим дорожче вікно.

Рис.3.



Герметичність. Однозначно вона найкраща в металопластикових конструкціях. Але знову ж, ця герметичність вимагає постійного провітрювання приміщення, а дерево, завдяки натуральності

матеріалу «дихає», пропускаючи повітря, хоча і не повноцінно, адже цьому перешкоджають хімічні речовини, якими обробляється деревина. У використанні склопакетів проблемним є їх термін надійної експлуатації – довговічність. Довговічність вікон зі склопакетом не перевищує 10 років, а в більшості випадків цей термін суттєво скорочується. Під час експлуатації відбувається поступова розгерметизація склопакета, з прошарку між листами скла зникає інертний газ, а на його місце потрапляє повітря з водяною парою. Склопакет втрачає термоізоляційні властивості і таке вікно перетворюється на звичайне з потрійним склінням. Ознакою розгерметизації є поява всередині конденсату.

Зручність в обслуговуванні, безпека - металопластикові вікна не вимагають спеціальних засобів для догляду, а ось дерев'яні вікна необхідно підфарбовувати або обробляти спеціальними захисними матеріалами. Якісна фурнітура дозволяє зручно і комфортно користуватися будь-яким вікном, чи то пластикове чи дерев'яне, а спеціальна протизламна фурнітура зробить неможливим проникнення непроханих «гостей» з вікна.

Надійність, стійкість до будь-яких атмосферних впливів, довговічність. Якщо це якісний і відповідно дорогий виробник - тоді ймовірність зміни кольору вікна практично нульова, чи це металопластикові вікна чи дерев'яні. Це якраз і стосується зміни форми, геометрії вікна при великих температурних перепадах (Якщо деревина була погано висушена, то згодом вона може змінити свою форму, потріскатися а пластикове вікно, якщо воно виконане з дешевої сировини може «деформувати»). На відміну від пластику дерев'яні конструкції легко ремонтуються за допомогою використання шпаклівки та лаків. У пластикових вікнах можна усунути лише тільки дрібні подряпини. Варто ще знати, що в дерев'яних вікнах низький коефіцієнт температурного розширення і тому таке вікно не буде розширюватися в спекотне літо і стискатися взимку, а також завдяки природності матеріалу зберігає баланс вологості в приміщенні. Ще один плюс - дерев'яні вікна електростатично не заряджаються і тому не притягують пил.

Не дивлячись на величезну кількість переваг, варто відмітити які недоліки пластикових вікон можуть виявитися в процесі їх експлуатації.

Важливо пам'ятати про особливості догляду за пластиковими вікнами і регулярно їх виконувати: змащувати, чистити.

Через хорошу герметичність пластикові вікна часто «потіють», тому рівень вологості в приміщенні має бути на досить низькому рівні, щоб не відчувати дискомфорт від конденсату.

Відремонтувати пластикове вікно самостійно не вийде, необхідно користуватися послугами професіонала.

Пластикові вікна мають великий коефіцієнт розширення, який означає, що в спеку пластик активно розширюється, а в люті морози — стискається. Якщо порівнювати різні вікна, то при зміні температури на 30⁰С можна спостерігати, що дерево розшириться на 23мм, а пластик — на 52мм. Крім того, пластик має властивість притягувати пил, тому мити їх потрібно дещо частіше за дерев'яні вікна.

Не слід забувати, що присутність всіх основних властивостей вікон: хороша якість, теплозбереження довговічність виробу і т.д. це недешево. Все важливо враховувати, починаючи від виробника, наскільки процес виробництва вікон сучасний, технологічно-інноваційний. Нетреба також забувати що для достатнього освітлення житлових та офісних площ приміщень, достатньо щоб площа вікон була не меншою від 1/5...1/8 площі підлоги. Окрім того, вартість одно квадратного метра вікна в 4...10 разів більша від вартості суцільної стіни тієї ж площі. Тому в сучасній європейській архітектурі переважають будівлі з невеликими вікнами; те, що візуально сприймається як вікно насправді є скляним обличкуванням зовнішніх поверхонь стін. Великі вітражні вікна здебільшого влаштовуються лише в унікальних громадських будівлях з обов'язковим утепленням стін.

Література:

1. Плоский В.О., Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 2. Житлові будинки: Підручник. – Кам'янець-Подільський.: Рута, 2017 р. – 763 с.

2. Плоский В.О., Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 4. Технічна експлуатація та реконструкція будівель : Підручник-довідник. – Кам'янець-Подільський.: Рута, - 2018 р. – 750 с.

3. <http://www.budexpert.ua/> BUDEXPERT.UA – Портал про будівництво будинку та ремонт квартири.

4. <https://www.korsa.ua/ua/metaloplastykovi-energozberigayuchi-vikna>.

5. <https://te.20minut.ua/novini-kompanij/energozberezhennya-pochinaetsya-z-vikon-10407963.html>.

UDC 004

Technical sciences

SPECIALIZED BANKS SYSTEMS WITH USING OF VPN TECHNOLOGY

*Turchinov A.A.,
Supervisor Khakhanova I.V.
prof. , doctor of Technical Sciences,
Kharkov National University of Radio Electronics*

Communication inside of the virtual network that carried out on the base channels with a low level of trust, and the use of encryption tools ensures maximum data transfer security.

Introduction: Specialized systems are an integral part of modern banks. Using such systems, you can quickly and safely transmit and receive information. They provide communication between computers and specialized technologies of the same enterprise, located within the same building or geographically distributed. There are several ways to build such systems. Until recently, systems using the Local Area Network (LAN), combining a limited number of devices, were most popular. They provide the maximum speed of file exchange and absolute security of information, since its flows do not fall into the public domain. Using structures of this type is free. The disadvantages of LAN

include the high cost and inability to connect remote users. A virtual alternative is Virtual Private Network (VPN), which is built on top of WANs (Wide Area Networks), covering a large number of different devices and computer systems around the planet. Their indisputable advantages include simplicity (and, consequently, low cost) of construction, the ability to connect multiple subscribers located in different parts of the world, and the security of data transfer. Thanks to flexibility and economy, VPNs are actively pushing LAN out of the market. So, according to research conducted by Forrester Research Inc. and Infonetics Research, the cost of using and maintaining a VPN is almost three times lower than the logistics structures built on LAN technology.

The purpose of investigation: to investigate existing banking systems and develop a working model of a specialized system of a banking enterprise that will work with a virtual network.

Study Content:

The following issues should be considered:

- a) creation and support of the system;
- b) the creation and support of a network system;
- c) equipment setup;
- d) system reliability
- e) system fault tolerance

It is necessary to build a working model of the system and show the potential costs of its creation and support. Also, calculate the main characteristics of such a system, its fault tolerance and safety.

Conclusions: Scientific novelty is determined by the use of the VPN system - a solution that is relevant for medium and large companies with specialists who work remotely, as well as offices in other cities and countries. Such systems are gradually being introduced in all spheres of life and can become simply indispensable for banking organizations. This system will make it possible to change the circle of individuals and structural divisions, keep in touch with subscribers who need to provide access to data of various levels, and will be able to work abroad of the country in which the banking institution is located.

Sources:

1. Kulgin M. Technologies of corporate networks [Text]: St. Petersburg: Peter, 1999, - 704 pp., Ill.
2. Duffy D. Quality Assurance in Virtual Networks // Networks. - 2001. — №09. —P.21-29.
3. Zapechnikov SV, Fundamentals of building virtual private networks: textbook for universities / S.V. Zapechnikov N.G. Miloslavskaya, A.N. Tolstoy. M .: Hot line - Telecom, 2003.249 s.

УДК 62-1

Технічні науки

ЩОДО ВРАХУВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ
ЕКСПЛУАТАЦІЇ БЛОЧНО-КОМПЛЕКТНОГО ОБЛАДНАННЯ КС ПРИ
СТВОРЕННІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТЕХНІЧНОГО
ОБСЛУГОВУВАННЯ

Царева О. С.,

асистент кафедри

кафедра прикладної математики

Семенчук А. В.,

доцент кафедри

кафедра прикладної математики

Царев В. Д.,

студент

Івано-Франківський національний технічний

університет нафти і газу

м.Івано-Франківськ, Україна

Аналітичні дослідження показують, що подальший розвиток складних газотранспортних систем в Україні повинен бути направлений на збільшення пропускної здатності системи газопроводів з використанням підземних сховищ газу. Крім того необхідне впровадження прогресивних технологій, експлуатації

технологічного обладнання, впровадження інформаційно-керуючих систем на основі сучасних програмно-технічних комплексів, керованих механізмів, нового обладнання, систем телеметричного контролю параметрів роботи устаткування, а також якісних і обґрунтованих математичних моделей для технологічних розрахунків різних варіантів режимів роботи газопроводів для їх раціональної експлуатації [1. с.45].

При виборі об'єкта необхідно врахувати, що з точки зору надійності, експлуатації, технічного обслуговування компресорна станція видається більш складною системою, аніж газорозподільна. Наявність додаткових (резервних) агрегатів дозволяє розглядати її як систему зі складними зв'язками. Своєю чергою, кожен газоперекачувальний агрегат може досліджуватися як з точки зору особливостей роботи простого об'єкта, так і системи з'єднаних елементів (блоків).

Загалом, розглядаючи моделі технологічності при технічному обслуговуванні та ремонті, виділяють такі загальні особливості:

- 1) експлуатація без постійної наявності на об'єкті персоналу;
- 2) можливість здійснення безвахтового автоматизованого обслуговування;
- 3) проведення ремонту блочним чи агрегатно-вузловим методом;
- 4) форми організації та технології технічного обслуговування блочно-комплектного обладнання;
- 5) доцільність створення регіональних баз для організації централізованого обслуговування обладнання;
- 6) удосконалення структури й організації матеріально-технічного постачання;
- 7) необхідність створення запасів блоків і вузлів;
- 8) необхідність поповнення запасів блоків і вузлів для забезпечення заданої надійності обладнання.

Також необхідно врахувати, що в деяких випадках ремонтні роботи доцільніше замінити на повне оновлення обладнання, що вийшло з ладу. Адже основною метою стратегії технічного обслуговування і ремонту є забезпечення

надійної роботи та справного стану обладнання об'єктів магістральних газопроводів при мінімальних затратах[2, с.74]

Звідси випливає, що необхідно при створення моделі також брати до уваги, які саме форми організації ремонту та експлуатації будуть застосовані в процесі технічного обслуговування. Серед можливих: наявні експедиційні ремонтні бригади; пересувні бази ТО, спеціалізовані бригади з монтажно-демонтажних робіт. Перші дві дозволяють здійснювати необхідні заходи на місці, остання передбачає доставку несправного обладнання на завод-виробник чи збірно-комплектувальне підприємство, що, безумовно, має відобразитися в моделі/

Таким чином, урахування перелічених загальних особливостей дозволяє розробляти математичні моделі ТО як для різних ієрархічних рівнів КС у цілому, так і для конкретного блочно-комплектного обладнання зокрема.

Література:

1. Грудз В. Я., Костів Я. В., Процюк В. Р., Тимків Д. Ф. Математичне моделювання складних газотранспортних систем в комплекті з ПСГ. *Science Rise*. №4/2(21)/ 2016. С. 44-49
2. Царев В. Д. Щодо стратегій обслуговування технічного устаткування магістральних газопроводів. *Наукові відкриття та фундаментальні наукові дослідження: світовий досвід*: зб. наук. праць «ΛΟΓΟΣ». 2019. Т.5. С. 74-75

УДК 655.028:655.022

Технічні науки

ANALYSIS OF FACTORS WICH INFLUENCE ON ADHESION FOR LAMINATING PRINTED SHEETS

Kateryna Cherpurna,
PhD in Engineering, Associate Professor,
Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute,
Kyiv, Ukraine

Laminating of printing sheets enhances the decorative and durability of printing products. The strength of lamination is ensured by adhesion and depends on the nature of the contacting surfaces, their surface characteristics and the contact area.

There are some interconnections between the adhesive and substrate molecules, starting from the weakest dispersions, and ending with the forces of chemical interaction. Crucial to adhesion are the chemical nature of the adhesive and the substrate, the type and number of functional groups on the surface of the adhesive and substrate and their ability to interact. To enhance the adhesive strength, modify the substrate or adhesive, resulting in reactive groups capable of interaction.

Increasing the contact area between the adhesive and the substrate leads to an increase in adhesion, regardless of what determines the bond between the surfaces. The size of the contact area is influenced by factors such as wetting, the ability of the adhesive to fill the irregularities of the solid surface, while displacing air.

The air that is in the pores of the surface of the sample prevents the maximum possible contact. Thus, substrate surface morphology, topography, microrelief, and purity are important factors that influence adhesion. Microscopic and ultramicroscopic irregularities play the greatest role on the verge of distribution adhesion-substrate interface. Thus, to achieve maximum adhesion, it is necessary that the adhesive molecules penetrate not only in the macro- but also the microscopic defects of the surface of the polymer substrate, since in this case the size of the contact surface reaches a considerable size.

Laminated prints have good decorative properties, which are determined by the visual evaluation of products, but it is difficult to estimate the amount of adhesion of the film to the surface of the printed sheets. For many years, there have been problems with the laminating of prints produced by digitally, both immediately after printing and after a certain period of time, especially the problem of laminating dark solid fillings [1].

The film for lamination exfoliates from the sheets covered with fuser oil, wax, paraffin, depending on the type of digital printing machines. The peeling can be continuous, on the entire surface of the print, or on the surface layer of paint, at once or after some time during operations of blanking, folding, punching. The problem of low adhesion of the film to the surface of prints printed by digital printing machines is that the adhesive (adhesive) is delayed on the surface of the print, the ink layer, without penetrating deep into the substrate [2].

Factors affecting adhesive strength include:

1) Compatibility of adhesive and substrate. The compatibility of the adhesive and the substrate is influenced by their chemical nature and their ability to physico-chemical interaction. In the case of low compatibility of materials, methods of enhancing adhesion bonding are pre-chemical treatment, electric discharge treatment, ionization, use of non-polar adhesives, addition of copolymers to the adhesive.

2) Contact area of adhesive and substrate. The larger the contact area, the greater the adhesion. The contact area is affected by the wettability of the substrate surface with a liquid adhesive. With high wettability, the adhesive provides maximum contact and tight material bonding.

3) The degree of flowing of the adhesive into pores or cracks on the surface of the substrate, followed by curing. This factor is influenced by substrate porosity and pore shape. In this case, the greater the number of rivets, the stronger the bond between the adhesive and the substrate.

4) Diffusion of macromolecules and their segments across the boundary of the adhesive-substrate section. Diffusion of molecules of one polymer into another leads to the disappearance of the phase boundary and the soldering of the contacting surfaces.

5) Presence of residual stresses. During the curing process, when the adhesive connection is cooled, internal stresses occur due to the difference in thermal and mechanical characteristics of the adhesive and the substrate. Also, the residual stresses are influenced by the size of the adhesive joint and the shape of the surface.

6) The presence of dispersed particles on the substrate surface, for example, anti-mackling means, metallic particle paints, oil and wax inclusions in the paint. The presence of particles on the substrate surface with mechanical properties other than those of the polymer can lead to the destruction of the adhesive connection due to the appearance of deformation, the occurrence and propagation of cracks. As the number of dispersed particles increases, the likelihood of defects contributing to the failure of the adhesive bond increases.

7) Lamination process parameters such as temperature, pressure and contact time (lamination speed). These parameters require directional control depending on

the materials used, their chemical composition, degree of deformation, strain rate, surface roughness, presence of surface layers. As the temperature rises, the diffusion process proceeds more intensively, thereby increasing the adhesion, increasing the pressure leading to an increase in contact area.

A stable adhesive connection can only be obtained with properly selected process parameters, but the complex nature of the relationship between these parameters and their effect on the adhesion for different materials must be taken into account [2].

Література:

1. Левкина Н. Л. Адгезия в полимерных композиционных материалах / Н. Л. Левкина. — Саратов : СГТУ, 2007. — 28 с
2. Богданова Ю. Адгезия и ее роль в обеспечении прочности полимерных композитов / Ю.Г. Богданова. – Москва, 2010. – 68 с.
3. Чепурна К. О. Дослідження адгезії поліпропіленових плівок до поверхні відбитків електрографічного друку в процесі ламінування / К. О. Чепурна // Технологія і техніка друкарства. – 2016. – №4 (54). – С. 39–48.

УДК 517.9

Технічні науки

О РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ РАССЕЯНИЯ ВОЛН В E -ПЛОСКОСТНОМ ВОЛНОВОДНОМ ТРАНСФОРМАТОРЕ С ОСЕВОЙ СИММЕТРИЕЙ N -ГО ПОРЯДКА

Чумаченко Я. В.

*доцент кафедри прикладної математики
Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу
м.Івано-Франківськ, Україна*

В работе [1] была предложена электродинамическая модель соединения N одинаковых волноводов, которое имеет вращательную симметрию N -го порядка относительно оси перпендикулярной плоскости соединения. Отличительной особенностью модели является способ построения искомой компоненты электромагнитного поля внутри соединительной полости, основывающийся на

методе произведения областей. Численный алгоритм был проверен на тестовых задачах и показал свою эффективность как при $3 \leq N \leq 6$, так и при большем числе соединяемых волноводов. Однако формальное его обоснование не было дано.

Настоящая работа заполняет этот пробел для $3 \leq N \leq 6$. Подобно [2], бесконечные системы линейных алгебраических уравнений (БСЛУ), к которым сводится исходная граничная задача, предлагается рассматривать в качестве операторных уравнений в пространстве последовательностей l_1 . Показано, что для почти всех значений частотного параметра эти уравнения не могут иметь более одного решения. С целью анализа матричный оператор каждого из уравнений представлен в виде суммы тождественного оператора, оператора, описывающего взаимодействие апертур первого и прилегающих волноводов, а также вполне непрерывного оператора, описывающего взаимодействие апертур первого и остальных волноводов. Для $3 \leq N \leq 6$ установлено, что второй из перечисленных операторов может быть разделен на две части, а именно, оператор сжатия и вполне непрерывный оператор. Тем самым обоснованы фредгольмовость рассматриваемых уравнений и их разрешимость. Доказано, что решение каждой из БСЛУ может быть найдено методом редукции, сходящимся по норме пространства l_1 .

Литература:

1. Chumachenko, V. P. Simple full-wave model of E-plane waveguide star junction / V. P. Chumachenko // Journal of Electromagnetic Waves and Applications.- 2002. – Vol.16, No.9 - P. 1223-1232
2. Chumachenko, V.P. Properties of some matrix operators appearing in the theory of planar waveguide junctions / V.P. Chumachenko // Telecommunications and Radio Engineering. – 2013. – Vol. 72, No. 6. - P. 469-484.

