Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Факультет аграрних технологій та екології

СТУДЕНТСЬКИЙ НАУКОВИЙ ВІСНИК
(серія – природничі та технічні науки)
науковий збірник

Випуск 44, частина 2 (грудень, 2021)

Луцьк – 2021

Студентський науковий вісник. Серія – природничі та технічні науки. Науковий збірник. Випуск 44, ч. 2. – Луцьк: Луцький НТУ, 2021 – 368 с.

У збірнику представлені статті студентів природничих і технічних спеціальностей. Подані матеріали друкуються в авторській редакції.

Рекомендується для наукових працівників, аспірантів та студентів.

Редакційна колегія

Головний редактор:

Заболотний О.В., к.т.н., доцент, в.о. проректора з науково-педагогічної роботи та досліджень.

Заступники головного редактора:

Поліщук М.М., к.т.н., доцент, голова наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених Луцького НТУ;

Самчук В.П., к.т.н., доцент, заступник декана з досліджень факультету архітектури, будівництва та дизайну;

Забродоцька Л.Ю., к.т.н., доцент, заступник декана з досліджень факультету аграрних технологій та екології.

Члени редакційної колегії:

Андрійчук О.В., к.т.н., професор, декан факультету архітектури, будівництва та дизайну;

Абрамюк І.Г., к.арх., доцент, завідувач кафедри архітектури та дизайну;

Головачук І.П., к.т.н., доцент кафедри архітектури та дизайну;

Грицюк Ю.В., к.т.н., доцент кафедри електричної інженерії;

Мікуліч О.А., д.т.н., професор кафедри прикладної математики та механіки;

Ужегова О.А., к.т.н., доцент, завідувач кафедри будівництва та цивільної інженерії;

Дідух В.Ф., д.т.н., професор, завідувач кафедри аграрної інженерії;

Іванців В.В., к.і.н., доцент, завідувач кафедри екології та агрономії;

Волянський В.О., к.с-г.н, доцент, завідувача кафедри лісового господарства;

Федорчук-Мороз В.І., к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки.

Відповідальні секретарі:

Гришкова А.В., інженер першої категорії кафедри будівництва та цивільної інженерії;

Гапонюк О.М., інженер першої категорії кафедри аграрної інженерії.

Рекомендовано до друку науково-технічною радою Луцького національного технічного університету (протокол № 6 від 15.12.2021 р.). Свідоцтво Державної реєстраційної служби України про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації № 218406-7206Р від 27.09.2011 р.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА АГРОНОМІЇ 8

Зінчук Ю., Мерленко І.М.
РОЗВИТОК ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В УКРАЇНІ 8

Жук М.В., Августинович М.Б.
ЛИСТКОВА ДІАГНОСТИКА ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР ТА ВМІСТ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ТА ШЛЯХИ КОМПЕНСАЦІЇ ЇХ НЕСТАЧІ..... 14

Бондарчук С.П., Соніч І.І.
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РІВНЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧОК ПІВДЕННИЙ БУГ, ВОРСКЛА, ДНІСТЕР ТА ДУНАЙ. ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЇХ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ 20

Жук М.В., Мисковець І.Я.
ЕКОЛОГО - ЕКОНОМІЧНІ ПИТАННЯ УТИЛІЗАЦІЇ ОПАЛОГО ЛИСТЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ В ЯКОСТІ БІОПАЛИВА ДЛЯ «ТЕПЛИХ ГРЯДОК» 28

Юзва Б.В., Панькевич С.Г.
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДИЗЕЛЬНИХ ТА БЕНЗИНОВИХ ДВИГУНІВ 34

Бондарчук С.П., Соніч І.І.
ВИЗНАЧЕННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ, ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ РІЧКИ СТИР ІЗ РОЗРОБКОЮ ЗАХОДІВ МІНІМІЗАЦІЇ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ..... 39

Федонюк В.В., Соніч І.І.
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У ЗОНАХ ПОБЛИЗУ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ МІСТА ЛУЦЬКА 48

Захаров Т., Картавий А.Г.
СУЧАСНІ МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ДЕРЕВИНИ І ПОЛІМЕРІВ..... 58

Паньків М.Б., Коробчук Л.І.
ІНВАЗІЙНІ ВИДИ НА ТЕРИТОРІЇ ВОЛИНІ ТА ЇХ ВПЛИВ 62

РОЗДІЛ 2. КАФЕДРА АГРАРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ІМ. ПРОФ. Г.А. ХАЙЛІСА 68

Бодак М.В., Дідух В.Ф.
АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ЗБИРАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В УМОВАХ ПОЛІССЯ 68

Хомич С.М., Островик О.О.
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЧАТКОВИХ ПРОЦЕСІВ УТВОРЕННЯ З ОРГАНІЧНОГО САПРОПЕЛЮ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ДОБРИВ 73

Палівода М.С., Цизь І.Є.
ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ДОЗУЮЧОЇ КОТУШКИ МАШИНИ ДЛЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ВНЕСЕННЯ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ (ОМД). 80

Сень О.І., Цизь І.Є.
ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНОМІРНОСТІ ВНЕСЕННЯ РОЗКИДАЧЕМ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ 89

Ковальчук А.П.
КАВОВІ ВІДХОДИ ЯК ОРГАНІЧНЕ ДОБРИВО 96

Вакулюк А.Т., Цаль О.В., Цизь І.Є.
ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИКОПУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ 100

РОЗДІЛ 3. КАФЕДРА ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА..... 109

Редькович Д.В., Волянський В.О.
ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИДОРОЖНІХ ЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ ТЕРИТОРІЇ ЛУЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ 109

РОЗДІЛ 4. КАФЕДРА ГАЛУЗЕВОГО МАШИНОБУДУВАННЯ ТА АГРОІНЖЕНЕРІЇ..... 115

Шляховий С.М., Борис М.М.
РОЗРОБКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕЛЕНОГО КОРМУ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІДРОПОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ 115

Кисіль Я.А., Білик Ю.М.
АНАЛІЗ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ ДЛЯ ГОДІВЛІ СВИНЕЙ 120

РОЗДІЛ 5. КАФЕДРА АРХІТЕКТУРИ ТА ДИЗАЙНУ..... 127

Демчук О.М., Нінічук М.В.
СУЧАСНЕ ВТІЛЕННЯ ФАСАДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СВІТЛОПРОЗОРИХ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ..... 127

Джоджик Х.І., Нінічук М.В.
ПОРІВНЯННЯ СУЧАСНИХ ПЛАНУВАЛЬНИХ КОНЦЕПЦІЙ ДИТЯЧИХ САДОЧКІВ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ..... 135

Домбік С.О., Нінічук М.В.
ТЕНДЕНЦІЇ В АРХІТЕКТУРІ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ В КРАЇНАХ АЗІАТСЬКОГО РЕГІОНУ (КИТАЙ, ЯПОНІЯ, КОРЕЯ) 143

Косирева Ю.С., Нінічук М.В.
ЕСТЕТИКА ПРОМИСЛОВОЇ АРХІТЕКТУРИ В КОНТЕКСТІ ЗМІН ТА РЕАЛІЙ СЬОГОДЕННЯ..... 150

Стецюк В.В., Нінічук М.В.
ВПЛИВ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА АРХІТЕКТУРУ..... 156

Харчук Д.В., Нінічук М.В.
РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ПРОМИСЛОВОЇ АРХІТЕКТУРИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ..... 163

Максимчук А.О., Головачук І.П.
РИГГІНГ ТА АНІМАЦІЯ ПЕРСОНАЖА..... 169

Шендерук П., Пустюльга С.І.
РОЛЬ 3D ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ОДНОГО ІЗ НАЙСУЧАСНІШИХ ТРЕНДІВ «ВЕБ-ДИЗАЙНУ»..... 174

Гневуш В.В., Бурчак І.Н.
ФІТОДИЗАЙН..... 183

Куц А. І., Бондарчук Ю. С.
Цифровий скульптор – професія майбутнього..... 188

Сусоловська Я.І., Бондарчук Ю.С.
ВПЛИВ СПОЖИВАЦЬКОЇ КУЛЬТУРИ НА ДИЗАЙН ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА..... 194

Ярошук Д.М., Бондарчук Ю.С.
ВИКОРИСТАННЯ МАГІЧНИХ ТА МІСТИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ПРОЕКТУВАННІ ОДЯГУ..... 199

Федорчук О., Абрамюк І.Г.
СВІТЛОВІ ІНТАЛЯЦІЇ В ДИЗАЙНІ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА.... 205

Вахович В., Абрамюк І.Г.
АРТ-ПРОСТІР ЯК НАПРЯМ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ СЕРЕДОВИЩА 210

Гучек А.А., Лелик Я.Р.
ЛОГОТИП ЯК ОСНОВА ФІРМОВОГО СТИЛЮ 217

Пахар А.Р., Лелик Я.Р.
ЕКОСТИЛЬ В СУЧАСНОМУ ІНТЕР'ЄРІ 224

Бойко Р.І. Лелик Я.Р.
ПЕРСПЕКТИВА. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ 230

Терещук С.В., Приступа О.В.
ДИЗАЙН-ОСОБЛИВОСТІ РЕБРЕНДИНГУ УКРАЇНСЬКИХ ФІРМ. 236

Ковальчук М.О., Приступа О.В.
ВПЛИВ БІОФІЛЬНОГО ДИЗАЙНУ НА РІЗНІ АСПЕКТИ ЖИТТЯ.. 249

Кондратюк Е.І., Приступа О.В.
ДИЗАЙН СКУЛЬПТУРИ 255

Мазурок Я.О., Приступа О.В.
СУЧАСНІ СТИЛІ У ДИЗАЙНІ ІНТЕР'ЄРУ ГРОМАДСЬКИХ ЗАКЛАДІВ (НА ПРИКЛАДІ М. ЛЬВОВА) 262

Якимюк В.Ю., Приступа О.В.
ЕТТОРЕ СОТТСАСС: ПРОФЕСІОНАЛІЗМ І БУНТАРСТВО В ДИЗАЙНІ 269

Міскевич О.Л. Приступа О.В.
ГРАФІЧНИЙ ДИЗАЙН В ЯПОНІЇ: ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНІСТЬ..... 274

Божко С.П., Приступа О.В.
БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ДИЗАЙН КОМПАНІЇ POLIFORM... 283

РОЗДІЛ 6. КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ..... 291

Гадай А.В., Вальчук М.І.
МОДЕЛЮВАННЯ ПРИСТРОЮ МАКСИМАЛЬНОГО СТРУМУ В MATLAB/SIMULINK 291

Панасюк І.Ю., Коменда Н.В.
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК 299

Поляков А.Р., Волинець В.І.
ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПЛАНУВАННЯ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ 304

РОЗДІЛ 7. КАФЕДРА БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ..... 309

Войтюк А.І., Мельник Ю.А., Пугач А.О.
«HEALING GARDEN» ЯК КОНЦЕПЦІЯ ТЕРАПЕВТИЧНОГО ЛАНДШАФТУ..... 309

Климчук Я.М., Ротко С.В., Боярчук К.С.
ДО ПИТАННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ УНІКАЛЬНОСТІ РЕЛЬЄФУ ПРИ БУДІВНИЦТВІ АРТ-ЦЕНТРУ..... 313

Клиш В.Р., Ротко С.В.
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БАБЛДЕК ПРИ ВЛАШТУВАННІ ПЕРЕКРИТТІВ У ЖИТЛОВІЙ БУДІВЛІ..... 320

РОЗДІЛ 8. КАФЕДРА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ..... 326

Бубела І.Ю., Федорчук-Мороз В.І.
УДОСКОНАЛЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА ПРАТ «СКФ УКРАЇНА»..... 326

Бобок Я.В., Рудинець М.В.
АНАЛІЗ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИНИКНЕННІ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ..... 336

Варварук Д.О., Андрощук І.В.
ПОКРАЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ МОЛОКОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ..... 343

Клименко М.Б., Бондарчук Л.Ф.
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ 357

Хорошенко В.Я., Стасюк В.М.
НОВІ ПІДХОДИ ДО ЗАХИСТУ ОБ’ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В СВІТЛІ ЗАКОНУ УКРАЇНИ «ПРО КРИТИЧНУ ІНФРАСТРУКТУРУ»..... 364

РОЗДІЛ 1
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА АГРОНОМІЇ

УДК 338.43
Зінчук Ю., здобувач групи АГРс-21
Мерленко І.М, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Луцький національний технічний університет

РОЗВИТОК ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В УКРАЇНІ

Зінчук Ю., Мерленко І.М. Розвиток органічного землеробства в Україні. В результаті діяльності сільського господарства в Україні існує проблема забруднення агроценозів. Проблему можна вирішити шляхом впровадження органічного землеробства. В останні роки в державі зростає кількість фермерських господарств, які перейшли на органічну систему. Темпи розвитку органічного землеробства в Україні відстають від міжнародних.

Zinchuk Yu., Merlenko I. Development of organic farming in Ukraine. As a result of agricultural activity in Ukraine there is a problem of pollution of agrocenoses. The problem can be solved by introducing organic farming. In recent years, the number of farms in the country that have switched to the organic system is growing. The pace of development of organic farming in Ukraine lags behind international ones.

Постановка проблеми. Одним з важливих заходів стабільного забезпечення населення країни високоякісною та безпечною сільськогосподарською продукцією є розвиток органічного виробництва. Розвиток органічного аграрного виробництва сприятиме покращенню економічного, соціального та екологічного стану в Україні, комплексному розвитку сільської місцевості, поліпшенню здоров'я населення та має стати одним з факторів посилення економічних зв'язків країни з Європейським співтовариством.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми та перспективи розвитку органічного виробництва в аграрному секторі нашої та інших держав досліджують науковці та фахівці, зокрема В. Андрійчук, С. Бегей, Н. Берлач, О. Бородіна, В.Гаврилюк, В. Грановська, Т. Дудар, В. Дудар, Т. Зінчук, М. Капштик, В. Камінський, М.Кобець, О. Ковальова, С. Мамалига, М. Мартинюк, І.Мерленко, В. Месель-Веселяк, Є. Милованов, О. Михайленко, Т. Паламарчук, В. Писаренко, П. Писаренко, І. Примак, П. Саблук, О. Скидан, Т.Чайка, О. Ходаківська, О. Шкуратов, О. Шумейко та ін.

Однак невирішеними залишаються питання, які пов'язані з

проблемами розвитку органічного сільського господарства по конкретних регіонах та в умовах інтеграції України до світової європейської спільноти, що потребують подальшого дослідження.

Метою роботи є дослідження сутності органічного виробництва, аналіз розвитку органічного землеробства в Україні за площами, товаровиробниками та виявлення перспектив його розвитку. Приділено увагу сертифікації та маркуванню органічної продукції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Прогрес у сучасному світі, хімізація сільського господарства не тільки приносить людству матеріальне благополуччя, але й спричиняє постійно зростаюче екологічне навантаження на біосферу – ґрунт, природні та штучні водойми, річки, атмосферу, живі організми тощо. Зокрема, залучення надзвичайно високих доз мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин без достатнього наукового обґрунтування, порушення технології їх застосування, інтенсивний обробіток ґрунту з використанням важкої техніки, не дотримання сівозмін та інші фактори призвели до цілого ряду негативних екологічних наслідків.

Особливої уваги заслуговують питання погіршення екологічної ситуації у сільській місцевості. Основними причинами цього є: відсутність прогресивних технологій агровиробництва; недотримання науково обґрунтованих сівозмін із переважанням монокультур (передусім соняшнику, кукурудзи, ріпаку, сої) у багатьох підприємствах, особливо агрохолдингах; низькі норми внесення органічних добрив; надмірне використання синтетичних засобів захисту рослин та мінеральних добрив; відсутність технологій боротьби з ерозійними процесами, закисленням, засоленням і техногенним забрудненням земель.

Зауважимо також, що деградація сільських територій підриває основи подальшого розвитку не лише аграрного сектору, а й загрожує всій продовольчій безпеці України.

«За офіційними даними Державної служби статистики України, у 2017 р. кількість населення держави зменшилася на 198,1 тис. осіб і на 1 січня 2018 р. становила 42 386,4 тис. осіб» [5].

«При цьому у сільській місцевості продовжує проживати третина населення нашої країни, а у деяких областях – понад 50%. Щорічно сільське населення скорочується на 147 тис. осіб. Це фактично дорівнює половині таких міст, як Черкаси, Житомир, Чернігів, Суми. Відповідно зменшується і кількість сіл: за 1990–2017

рр. з карти України зникло 468 сіл, тобто в середньому 18 сіл щороку» [6].

«В Україні ж ринку органічних продуктів харчування фактично немає. Із терміном *органічний* більшість наших споживачів не знайома взагалі, тому частіше такі продукти називають *екологічно чистими.* Сертифіковані іноземними установами українські органічні сільгосппідприємства поставляють свою продукцію за кордон, адже нині там попит на неї значно перевищує пропозицію. В основному на експорт ідуть "органічні" зернові та олійні культури»[3].

Проте дослідження показують, що більшість потенційних українських покупців погоджуються купувати екологічно чисту продукцію, навіть якщо ціна на 40-50% вища, ніж на продукцію, вирощену за традиційною технологією.

«Сьогодні в Україні працює близько 400 органічних с/г виробників. Загалом ми №20 у світі та 11-ті в Європі за площею с/г угідь під органічним виробництвом. Втім, частка органічної продукції зростає: за останні 5 років органічні с/г угіддя зросли на 54%, до 421,5 тис. га. Під овочами зайнято 2% угідь (10-те місце), а під фруктами —0,6%» [2].

Добре, що розвиток ринку органічної продукції в Україні активно наслідує динаміку світового ринку органіку і з кожним роком викликає все більший інтерес з боку поінформованого споживача. Все більше і більше людей зацікавлені у здоровому харчуванні, яке гарантують органічні стандарти виробництва. Органічний тренд залишається актуальним вже протягом багатьох років і за прогнозами зростатиме не лише у провідних країнах світу, але й у країнах, що розвиваються.

Асортимент виробленої в Україні органічної продукції збільшується щороку, за рахунок чого розвивається як пропозиція на внутрішньому ринку, такі експортний потенціал.

Вітчизняний споживач все частіше обирає органік для свого столу, у зв'язку з чим обсяги внутрішнього споживання органічної продукції в Україні збільшилися у 73,5 раза – із 0,4 млн євро до 29,4 євро за 2002–2017 рр. (рис. 1).

«У 2020 році кількість операторів органічного виробництва в Україні зросла на 17%, кількість переробників органічної продукції зросла на 33%, кількість виробників, які вже мають маркований органічний продукт в пропозиції для кінцевого споживача, збільшилася на 7 %» [1].

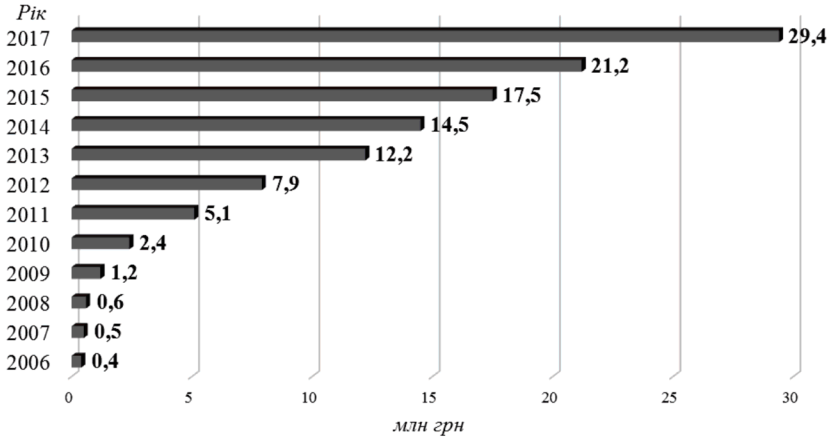


Рисунок 1 – Споживання органічної продукції в Україні у 2002–2017 роках [4]

Зростання внутрішнього українського ринку органічної продукції показано на рис.2.

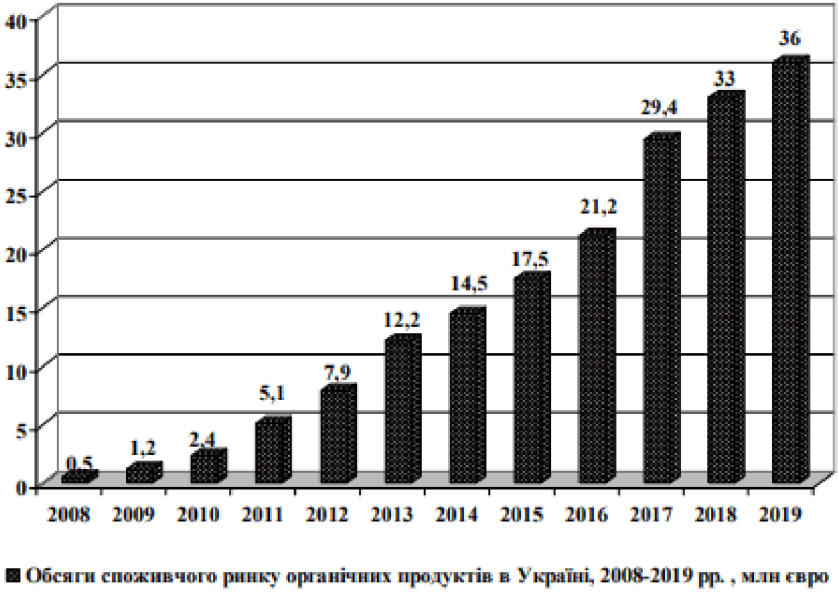


Рисунок 2 – Динаміка внутрішнього українського ринку органічної продукції, млн. євро [4]

Рисунок 3 – Розвиток органічного виробництва в Україні [1]

Важливим показником розвитку органічного землеробства є сертифікація та маркування сільськогосподарської продукції.

В Україні екологічна сертифікація та маркування сільськогосподарської продукції здійснюється відповідно до вимог міжнародних організацій (GEN, Organic Standard, International Federation of Organic Agricultural Movement).

18 органів сертифікації, акредитованих на міжнародному рівні, включені до офіційного переліку органів сертифікації в органічній сфері для України відповідно до Регламенту ЄС № 1235/2008. Такими органами сертифікації є: Organic Standard, Bio.inspecta AG, Ecocert SA, CERES Certification of Environmental Standards GmbH, Control Union Certifications, Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH, Ecoglobe, Instituto Certificazione Etica e Ambientale (ICEA), Lacon GmbH, Suolo e Salute srl, Agreco RF Göderz GmbH, Bioagricert Srl, A CERT European Organization for Certification SA, Letis SA, CCPB Srl, Valsts SIA «Центри сертифікації та тестування», Albinspekt та Biocert International Pvt Ltd. Єдиний український орган з сертифікації є ТОВ «Органік Стандарт»; всі інші є іноземними або їхніми місцевими офісами. Більшість органів з сертифікації, що діють в Україні, є членами Європейської ради органічних органів сертифікації (EOCC).

На рис. 4 показано етапи впровадження органічного землеробства в Україні.

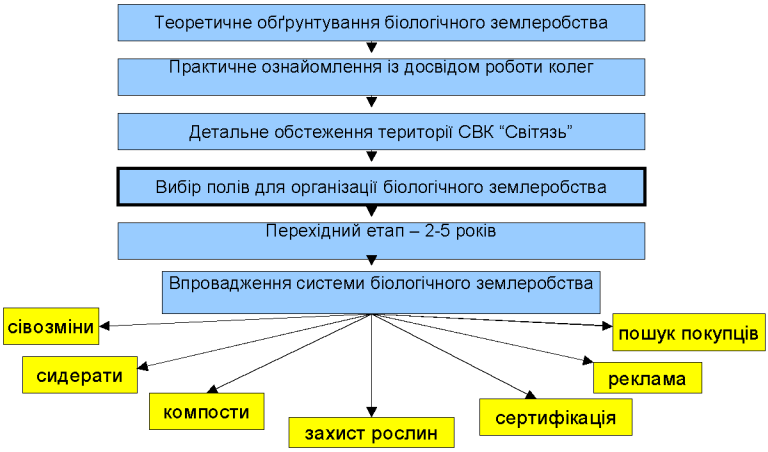


Рисунок 4 – Етапи впровадження органічного землеробства

Висновки та перспективи подальших досліджень. Базовою складовою розбудови вітчизняного аграрного сектору є потенціал сільських територій, раціональне використання якого потребує належного забезпечення умов праці та добробуту населення, збереження селянина як носія українського етносу та національної культури.

В порівнянні з передовими країнами світу органічне землеробство істотно відстає, але відчувається позитивна динаміка росту.

Органічне землеробство – це шлях до покращення стану агроценозів та отримання екологічно безпечної продукції. Це дозволить зберегти життя та здоров'я населення, яке потерпає не тільки від пандемії Ковід-19, але й від неякісного харчування.

Перспективним є дослідження, які пов'язані з проблемами розвитку органічного сільського господарства по конкретних регіонах держави.

Перелік джерел посилання

1. За рік кількість операторів органічного виробництва в ... URL:https://agropolit.com › news › 18781-za-rik-kilkist-ope.

2. Ринок органічної продукції України-2018: стан і виклики. URL: agropolit.com › blog › 313-rinok-organichnoyi-produktsiyi-ukrayini.

3. Світові "органічні" розклади: між двох полюсів | Пропозиція. URL:..propozitsiya.com › svitovi-organichni-rozkladi-mizh-dvoh-polyusiv

4. Тенденції розвитку органічного плодоовочевого ринку ... URL: http://www.agrosvit.info ›

5. Чисельність наявного населення України на 1 січня 2018 р.: статистичний зб. Державної служби статистики України. URL:http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/06/zb_chnn2018pdf.pdf (дата звернення: 25.10.2018).

6. Формування системи забезпечення сталого розвитку сільських територій: монографія. Київ: Лисенко М.М., 2013. 316 с.

Рецензент: Бондарчук С.П., кандидат сільськогосподарських наук доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету.

УДК 631.81:635

Жук М.В., здобувач групи АГ–31,
Августинович М.Б., кандидат сільськогосподарських наук,
Луцький національний технічний університет

ЛИСТКОВА ДІАГНОСТИКА ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР НА ВМІСТ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ТА ШЛЯХИ КОМПЕНСАЦІЇ ЇХ НЕСТАЧІ

Жук М.В., Августинович М.Б. Листкова діагностика польових культур та вміст мікроелементів та шляхи компенсації їх нестачі. Основою реалізації потенційної врожайності сільськогосподарських культур є задоволення їхніх біологічних потреб. Важливим аспектом у вирішенні цього питання є оцінювання факторів, що лімітують врожай, зокрема вплив системи удобрення. Неабияку роль відіграють і погоді умови, які частково нівелюють вплив елементів живлення. Потреба сільськогосподарських культур оцінюється по кінцевому врожаю. Рослини потребують різних умов в різні періоди свого росту та розвитку. Родючість ґрунту повинна бути динамічною, а її зміни повинні найкращим чином відповідати потребам рослин. Діагностика ряду мікроелементів дозволить вчасно ліквідувати дефіциту відповідні періоди розвитку, які й визначають врожай.

Zhuk M., Avhustunovuch M. Leaf diagnostics of field crops and the content of microelements and ways to compensate for their lack. The basis for realizing the potential yield of crops is to meet their biological needs. An important aspect in addressing this issue is the assessment of factors that limit the yield, in particular the impact of the fertilizer system. Weather conditions also play an important role, which partially offset the impact of batteries. The need for crops is estimated by the final harvest. Plants need different conditions in different periods of their growth and development. Soil fertility should be dynamic, and its changes should best meet the needs of plants. Diagnosis of a number of microelements will allow to eliminate the deficit in time, the corresponding periods of development, which determine the yield.

Постановка проблеми. На сьогодні аналіз ґрунту ніхто не робить частіше як один раз на 3-5 років або ж взагалі не роблять

(стосується дрібних господарств), але контролювати вміст елементів живлення якимось чином однозначно треба, якщо не в ґрунті то в рослині точно. Тож проблема коригування живлення сільськогосподарських культур на стоїть неабияк гостро. Вивчивши та впровадивши в агропромислове виробництво функціональну експрес діагностику буде змога вчасно реагувати, а подекуди і реагувати на зміни у рості та розвитку рослин.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Функціональні методи діагностики дозволяють визначити не вміст того чи іншого елемента живлення, а потребу рослин у ньому. Цю потребу можна оцінити, контролюючи інтенсивність фізіолого-біохімічних процесів [1]. Принцип даного методу полягає в наступному. Визначають фотохімічну активність суспензії хлоропластів, додають елемент живлення в певній концентрації і знову визначають фотохімічну активність суспензії [2]. У разі підвищення фотохімічної активності суспензії хлоропластів в порівнянні з контролем (без додавання елементів) робиться висновок про нестачу даного елемента, при зниженні – про надлишок, при однаковій активності – про оптимальну концентрацію у живильному середовищі [4].

Формування цілей статті. Обґрунтувати доцільність проведення функціональної листкової діагностики задля запобігання проявів дефіциту елементів живлення у сільськогосподарських культур за фотосинтетичною активністю. Визначення необхідності проведення даного агрозаходу для агровиробників усіх рівнів господарювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Загальновідомо, що рослина не може обійтись лише азотом, фосфором та калієм. Для функціонування всіх фізіологічних процесів розвитку рослин необхідні ряд мікроелементів, зокрема Mg (магній), Ca (кальцій), S (сірка), Fe (залізо), Mn (марганець), Zn (цинк) Cu (мідь), B (бор) та Mo (молібден) залізо (Fe), мідь (Cu), молібден (Mo), (і це ще не увесь перелік). Загалом кожен з них виконують свою особливу функцію і відповідає за підвищення ефективності багатьох ферментів, є регуляторами фітогормонального стану, посилюють засвоєння елементів живлення з ґрунту [4]. Це пов’язано з тим, що основна частина мікроелементів є каталізаторами, які пришвидшують біохімічні реакції та спрямовують їх в потрібне русло. Через це мікроелементи не можна заміняти будь-якими іншими речовинами, оскільки їх нестача провокує збій росту та розвитку рослин. Але

необхідно наголосити, що деякі з них в надлишкових кількостях мають згубний вплив як на рослини так і навколишнє середовище загалом.

Загалом існує три методи визначення нестачі (або ж надлишку) елементів живлення в рослині: візуальний, хімічний і функціональний. Найпростіший, найшвидший та найдешевший, чи точніше, практично безкоштовний це метод візуальної оцінки. Тобто ідентифікація за зовнішніми змінами в рослині порушення процесів живлення. На це може вказувати зміна забарвлення листя, пригнічення росту, втрата тургору, засихання та скручування листя та ще безліч зовнішніх ознак. Проте це не дасть нам знань про в якій саме кількості чого не вистачає. У цьому і полягає основний недолік візуального методу. Для точного визначення нестачі (надлишку) конкретного елементу необхідний величезний практичний досвід та глибокі знання в агрономії аби поставити точний «діагноз». Оскільки зовнішні ознаки досить часто дуже схожі і помилитись, визначаючи чого саме не вистачає, можна дуже легко (див. рис. 1).

-N ***-Fe***

Рисунок 1 – Подібність візуальних ознак нестачі елементів живлення

І ще один дуже важливий момент, за умови прояву візуальних ознак порушень досить часто буває уже дуже пізно і ймовірність, що препарати подіють зводиться практично до нуля, зазвичай пішли уже незворотні фізіологічні процеси, що носять некротичний характер [3].

Інший варіант це хімічна лабораторна діагностика тканин або листя. Так, за її допомогою можна визначити хімічний склад рослини, проте і вона не дасть знань про нестачу того чи іншого елементу і не покаже величини надлишку. Кількість поглинутих рослинами елементів живлення не завжди відображає реальну

потребу в них. Процеси поглинання і засвоєння елементів залежать від синергетично-антагоністичних взаємодій між ними. Тому методи діагностики живлення рослин, які базуються на хімічному аналізі вмісту елементів у тканинах, не завжди дають об'єктивну інформацію. Крім того, такі методи часто потребують значних витрат часу, що обмежує можливість швидкого прийняття рішень про необхідність коригування системи живлення рослин. Тому увагу вчених і виробників привертають експрес методи, які дозволяють врахувати природу взаємодії елементів живлення між собою на всіх етапах надходження в рослину й їхню участь в метаболізмі.

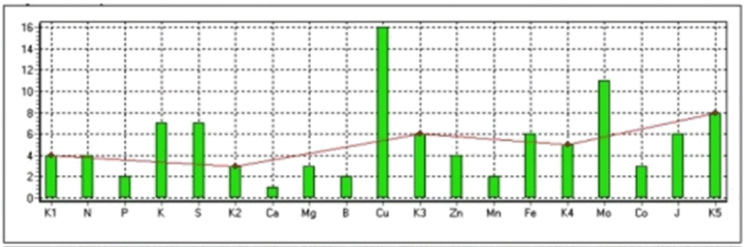
Один з найоптимальніших і не дороговартісних, варіантів діагностики рослин протягом вегетації – це функціональний метод листкової діагностики. Суть методу полягає у визначенні фотохімічної активності суспензії хлоропластів (спеціальний розчин зроблений із зеленої маси рослин), яку роблять з середньої проби рослин, що підлягають діагностуванню. Далі в суспензію додають елемент живлення в сталій концентрації і повторно визначають фотохімічну активність за допомогою спеціального пристрою (спектрофотометра). Якщо фотохімічна активність хлоропластів підвищена у порівнянні з контролем (розчином без додавання елементів) це свідчить про нестачу елемента живлення. Якщо ж активність знижена то це свідчення надлишку елемента, а однакова активність двох розчинів – оптимальна концентрація елемента в рослині [5].

Дуже важливо правильно відібрати проби рослин. Найкраще відбір проводити в сонячну погоду, але температура повітря не повинна перевищувати +35 - +37^{0}С. Проби відбираються в чорний поліетиленовий пакет. Термін доставки проб в лабораторію не повинен перевищувати годину, але за відсутності такої можливості може зберігатись в холодильнику при температурі +5 - + 6^{0}С, тоді термін зберігання може бути збільшено до 2-3 годин. Найкраще відбирати проби зранку з 8 до 10 години або ж в післяобідню пору, коли сонячна активність знижується.

В залежності від виду рослини, для аналізу використовують листя середнього ярусу (3-4-ий лист зверху) у дорослих рослин, а молоді рослини беруться повністю. Якщо за певних причин важко визначити 3-4 лист або ж він дуже пошкоджений, то відбирають молоді рослини, що розміщені на досліджуваній площі. Ще один важливий момент, якщо на полі є ділянки, які різко відрізняються

на загальному фоні, необхідно взяти проби окремо аби з'ясувати причину даного явища. З просапних культур пробу беруть не менше як з 20 рослин, по 1-2 листка з кожної, у зернових і трав із 50-100 рослин, також по 1-2 листа з рослини [6].

В загальному діагностика дозволяє визначити потребу в 12 елементах живлення (N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Zn, Mn, Fe, Mo, Co). В результаті отримуємо дані, якого саме елемента живлення потребують рослини в конкретний період вегетації та будуємо графік, на якому чітко видно оптимум, мінімум і песимум кожного едемента (див. рис. 2.). Завдяки діагностиці також отримуємо інформацію, який з елементів є в надлишку і аби запобігти токсикації виключаємо його внесення.



	N, кг/га	P, кг/га	K, кг/га	S, кг/га	Ca, кг/га	Mg, кг/га	B, г/га	Cu, г/га	Zn, г/га	Mn, г/га	Fe, г/га	Mo, г/га	Co, г/га	J, г/га
Вим.	4	2	7	7	1	3	2	16	4	2	6	11	3	6
%	5,3	0	105,9	118,8	0	0	0	196,3	0	0	14,3	91,3	0	0
ДР	1,2	0	21,2	7,1	0	0	0	196,3	0	0	14,3	1,4	0	0

Рисунок 2 – Графік за результатами функціональної діагностики.

Корегування системи живлення дозволить не лише налагодити процеси обміну та метаболізму у рослин, але і підвищити якісні та кількісні показник врожаю.

Перевага функціональної діагностики полягає в тому, що дефіцит (надлишок) елементів живлення виявляється на 3-5 діб раніше аніж за допомогою візуальної, і щонайменше на тиждень раніше аніж після лабораторної діагностики. Експресність методу дозволяє надати інформацію потреби в елементах живлення будь якої рослини за 2-3 години. Фотохімічна активність хлоропластів дозволяє контролювати ще й інтенсивність фізіологічних та біохімічних процесів, які власне і сигналізують, що саме необхідно для рослини. Даний метод дає змогу перед кожним підживленням відкорегувати вміст бакової суміші, що дозволить не тільки відрегулювати живлення рослин, але і знизити загальні витрати.

Висновки. Узагальнивши вище наведену інформацію можна

зробити висновки, щодо необхідності проведення функціональної діагностики, яка дозволить:

1. Встановити оптимальні дози мінеральних добрив (економія до 20% на основні засоби).
2. Запобігти негативному впливу антагонізму елементів живлення (рослини в яких відкореговане живлення на 10-30% краще засвоюють добрива).
3. Збалансовано вносити мікроелементи з подальшим визначенням оптимальних норм.
4. Забезпечити достовірний приріст врожаю (прибавка до 10-20%).

Необхідно наголосити, що якщо навіть аналіз ґрунту не показує нестачу чи надлишок елементу, то рослина це може відчувати однозначно. Таким чином, своєчасно проведена листкова функціональна діагностика дозволить розрахувати оптимальні дози мінеральних добрив з необхідним в даний момент складом, та внести їх в потрібний час.

Перспективи подальших досліджень. Провести короткотривале дослідження та порівняти результати функціональної діагностики в оптимальних та стресових для рослин умовах.

Перелік джерел посилання

1. Методика ґрунтової і листкової агрохімічної діагностики живлення рослин: [навчальний посібник] /О. В. Гоменко, О. В. Корнійчук, В. І. Пасінчяк, М. І. Нагребецький – Вінниця: Вид-во – друкарня «Діло», 2007. – 98с.
2. Прасол В.І. Агрохімія. Методичні вказівки щодо проведення лабораторно- практичної та самостійної роботи «Діагностика живлення рослин за допомогою фотометра ПФ-014» за темою «Хімічний склад рослин» / В. І. Прасол, Н. К. Сенченко – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2012. – 18 с.
3. Августинович М. Стрес: керований процес чи незворотні зміни? / М. Августинович // АгроЕліта. – 2018. – №9(68) – С. 26-27.
4. Августинович М. Шість помилок позакореневого живлення, які можуть дорого коштувати / М. Августинович // АгроЕліта. – 2019. - №5(76). – С. 38-39.
5. Августинович М. Краще вчасно діагностувати, аніж потім лікувати / М. Августинович // АгроЕліта. – 2020. – №1-2 (84-85). – С. 18-19.
6. Методика ґрунтової і листкової агрохімічної діагностики живлення рослин: [навчальний посібник] /О. В. Гоменко, О. В. Корнійчук, В. І. Пасінчяк, М. І. Нагребецький – Вінниця: Вид-во – друкарня «Діло», 2007. – 98 с.

Рецензент: Шевчук Михайло Йосипович, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри садово-паркового господарства Волинського національного університету імені Лесі Українки.

УДК 681.51

Бондарчук С.П., кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Соніч І.І., здобувач групи ЕОСм-21,
Луцький національний технічний університет

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РІВНЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧОК ПІВДЕННИЙ БУГ, ВОРСКЛА, ДНІСТЕР ТА ДУНАЙ. ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЇХ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ

Бондарчук С.П., Соніч І.І. Порівняльний аналіз рівня антропогенного навантаження та екологічного стану річок Південний Буг, Ворскла, Дністер та Дунай. Шляхи оптимізації їх екологічного стану. У статті висвітлюється питання рівня антропогенного навантаження на наступні річки - Південний Буг, Ворскла, Дністер та Дунай. Рівень антропогенного навантаження було встановлено за методикою визначення індукційного коефіцієнта антропогенного навантаження. Окрім того було запроектовано шляхи поліпшення екологічного стану даних річок за допомогою проведення певних природоохоронних заходів.

Bondarchuk S.P., Sonich I.I. Comparative analysis of the level of anthropogenic load and the ecological state of the Southern Bug, Vorskla, Dniester and Danube rivers. Ways to optimize their environmental status. The article highlights the issue of the level of anthropogenic pressure on the following rivers; Southern Bug, Vorskla, Dniester and Danube. The level of anthropogenic load was determined by the method of determining the induction coefficient of anthropogenic load. In addition, ways to improve the ecological state of these rivers through the implementation of certain environmental measures were planned.

Постановка проблеми. Тематика цієї статті є дуже актуальною в наш час. Передусім це пов'язано із зменшенням запасів води, яка придатна для питних і господарських потреб [1,8]. Слід відмітити, що неякісний стан водних ресурсів провокує погіршення здоров'я та виникнення різноманітних захворювань у населення, а це, як наслідок, призводить до деградації нації. Отже чудовий стан води – запорука процвітання країни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В наш час все гостріше стоїть проблема екологічного стану водних об'єктів, що в основному пов'язано із надмірним антропогенним навантаженням, яке полягає у великому ступені використання лісових ресурсів та річкової мережі. Щодо показників якості води то ситуація теж є проблемною, так як внаслідок багаточисленних скидів стічних вод у водні об'єкти часто спостерігається значне погіршення якості води, що призводить до її непридатності у використанні. Наукові дослідження цієї тематики хоч і проводились, та не містили

порівнянь і оцінок щодо вказаних об'єктів досліджень.

Постановка завдання. Метою даної роботи є порівняння та аналіз рівня антропогенного навантаження досліджуваних річок та їх басейнів, а також проектування шляхів поліпшення екологічного стану цих річок. В ході дослідження аналізувалась специфіка водокористування та використання земельних ресурсів на території басейнів даних річок за методикою визначення ІКАН (індукційного коефіцієнта антропогенного навантаження) [1-2]. В ході дослідження використовувались загальнодоступні статистичні дані щодо використання земельних та водних ресурсів на відповідних водозбірних територіях [1-3,5], а також звіти і кадастрові документи відповідних водогосподарських організацій [4,7].

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

– проаналізувати літературні джерела з проблематики використання земельних ресурсів на території басейну річки Південний Буг, Дунай, Дністер та Ворскла та порівняння їх стану;

– дослідити особливості використання річкової мережі даних річок;

– проаналізувати показники якості води даних річок;

– на підставі проведеного аналізу всіх підсистем їхньої екологічної ситуації науково обґрунтувати шляхи поліпшення екологічного стану річки Південний Буг, Дністер, Ворскла та Дунай;

– розробити комплекс конкретних природоохоронних заходів для поліпшення екологічного стану цих чотирьох річок.

Модель розрахунку антропогенного навантаження на басейн річки побудована за екосистемним принципом, що дає змогу простежити стан басейну річки за різними показниками в межах окремих підсистем і басейну річки в цілому. Це дозволить не лише оцінити загальний стан басейну річки, а й скласти уявлення про те, як зміни окремих показників підсистем впливають на стан усієї системи басейну, що є дуже важливим для формування напрямів природоохоронної діяльності в басейнах конкретних річок.

Такий підхід дає змогу визначити пріоритетні напрями природоохоронної діяльності для встановлення показника, який найбільше впливає на екологічний стан річки та створює передумови для інтегрованого управління водними ресурсами.

Системна модель розрахунку антропогенного навантаження і оцінки екологічного стану басейну річки побудована за ієрархічним логіко-математичним принципом і призначена для оцінки антропогенного стану в басейнах малих, а за певних умов і середніх

річок.

На нижньому рівні ієрархії розглядаються чотири самостійні моделі основних підсистем басейну річки:

I – «Радіоактивне забруднення території».

II – «Використання земель».

III – «Використання річкового стоку».

IV – «Якість води».

Кожна підсистема характеризується набором критеріїв і показників, за зіставленням яких класифікують стан басейну річки стосовно кожного показника, а за їх оцінками – і всієї підсистеми.

На верхньому рівні ієрархії розташований «Координуючий алгоритм прийняття рішень», де за оцінками нижнього рівня розраховують величину рівня антропогенного навантаження на басейн річки й оцінюють загальний екологічний стан басейну річки.

Оцінюють антропогенний стан у басейні річки кількісно і якісно, тобто за результатами розрахунків. Кожна кількісна оцінка має і якісну характеристику й навпаки.

В загальному екологічний стан басейну річки описується вектором альтернатив класів К = (К1, К2, К3, К4, К5, К6) = («добрий», «зміни незначні», «задовільний», «поганий», «дуже поганий», «катастрофічний») [2].

Для відновлення природної рівноваги у екосистемах територій басейнів річок і створення умов для екологічно безпечного користування необхідно знати їх дійсний екологічний стан, що дасть змогу здійснити водогосподарсько-екологічне районування території, розробити інженерно-організаційні засади вирішення проблем, що існують у басейнах річок.

Виклад основного матеріалу дослідження. В даній науковій статті висвітлено екологічний стан та рівень антропогенного навантаження таких річок як Дунай, Дністер, Ворскла та Південний Буг, а також проаналізовано особливості їхнього екологічного стану.

В першу слід відмітити, що підсистема «Радіоактивне забруднення» випадає із нашого дослідження у зв’язку із незначним рівнем забруднення ізотопами радіоактивних елементів на територіях басейну всіх чотирьох річок та й взагалі на території України. Особливих перевищень вмісту радіонуклідів фактично не виявлено, окрім території басейну річки Прип’ять, яка знаходиться в зоні Чорнобильської АЕС. Таким чином, відповідно до методики, що використовується, екологічний стан басейнів досліджуваних річок можна оцінити відповідно до трьох інших підсистем, які

включають у себе оцінку використання земельних ресурсів, споживання та забруднення води.

Що стосується підсистеми «Використання земельних ресурсів басейну річки», то позитивним моментом є те, що стан цієї підсистеми у всіх річок є задовільним. Однак негативним моментом є те, що це не є оптимальним для повноцінного екологічного забезпечення річки. Це в свою чергу означає, що є потреба у проведенні певних природоохоронних заходів, які будуть спрямовані на зменшення рівня антропогенного навантаження безпосередньо на земельні ресурси, тобто на водозбірні території та ландшафти. До даної підсистеми входять такі показники як лісистість, розораність, ступінь природного стану території, частка сільськогосподарських угідь, урбанізація території басейну річки та еродованість ґрунту. Показник лісистості на територіях басейну даних річок є різним [5]. Найбільша лісистість характерна території басейну річки Ворскла (13,7), а найменша - території басейну річки Дунай (приблизно 7-8 %).

Показник розораності на територіях басейну даних річок коливається від 68% до 78%. Найбільшим він є на території басейну річки Південний Буг (78%), а найменшим на території басейну річки Дністер (68%). Показник ступеня природного стану території для басейну всіх річок є фактично однаковим і коливається в межах 48-56%, що є оптимумом для всіх річок.

Показник частки сільськогосподарських угідь на територіях басейну даних річок коливається в межах 70-80%, що пов'язано з інтенсивною господарською діяльністю і має безпосередній взаємозв'язок із ступенем розораності земель на території басейну цих річок; найбільші розміри частки сільськогосподарських угідь характерні для території басейну річки Південний Буг (близько 80%), а найменші для території басейну річки Дністер (70%).

Показник урбанізації території на територіях басейну даних річок особливо не коливався і був в межах 4,5-5,2%. Найбільший на території басейну річки Ворскла (5,2%), а найменший характерний для території басейну річки Дунай (4,5%). Однак навіть такий ступінь даного показника є не задовільним з екологічної точки зору.

Показник еродованості ґрунту на територіях басейну даних річок є оптимальним і проблем стосовно нього не виявлено. Найбільш проблемними із цієї підсистеми є показники урбанізації території, які пов'язані з інтенсивною забудовою та показник частки сільськогосподарських угідь, який є індикатором наднормового

використання земельних ресурсів на території басейну даних річок [2].

Підсистема «Використання річкового стоку» характеризується «добрим» станом у річки Дністер, Дунай та Ворскла, а щодо річки Південний Буг, то стан даної підсистеми у цієї річки є «поганим», відповідно до методики, що використовується. Це пов'язано із надмірним водозабором (688,3 млн.м^3 за рік) та доволі інтенсивним скидом у річкову мережу стічних вод, обсяги яких складають близько 523 млн.м^3.

Основними джерелами скиду стічних вод є промислові об'єкти, які розташовані на території басейну річки Південний Буг (КП «Хмельницькводоканал» та КП «Вінницяводоканал»). Впровадження природоохоронних заходів стосовно цієї підсистеми потребує лише річка Південний Буг, в якої стан цієї підсистеми не є задовільним з екологічної точки зору.

Підсистема «Показники якості води» у всіх річок характеризується «добрим» станом. Води річки Дністер, Південний Буг та Ворскла за класифікацією показників якості води є досить чисті і належать до третьої категорії і другого класу, а води річки Дунай характеризуються як «чисті» і належать до другої категорії та другого класу за класифікацією показників якості води. Дана підсистема складається із трьох таких блоків:

- індекс забруднення компонентами сольового складу;
- трофо-сапробіологічний індекс ;
- індекс специфічних речовин токсичної дії ;
- інтегральний екологічний індекс.

Індекс забруднення компонентами сольового складу для даних річок коливається у межах 1,5-3,1, що є дуже позитивним моментом і свідчить про те, що води для всіх чотирьох річок є чистими. Найбільший показник цього індексу характерний для річки Ворскли і становить 3,1. Це пов'язано із значною мінералізацією води та перевищенням норм деяких складових цього блоку. Проте даний стан може свідчити лише про незначне забруднення води у межах, які наближаються до фонового забруднення даних водойм.

Трофо-сапробіологічний індекс є більш проблемним ніж попередній індекс, так як у воді річки Південний Буг було виявлено незадовільний стан показників якості води. За класифікацією показників якості води вони характеризуються як «слабко забрудненні», що пов'язано із високими концентраціями амонію сольового та нітратів. Більш оптимальною є характеристика даного

індексу для вод р. Ворскли та Дністра, показники якості води яких для цього блоку характеризуються як «досить чисті». Незначні перевищення за даним блоком присутні у $БСК_5$ та за вмістом розчиненого кисню. Цей факт свідчить про потрапляння у воду річок неочищених, або недостатньо очищених стічних вод із вмістом органічних речовин, передусім у вигляді стоків комунально-побутового походження

Найбільш проблемним є блок індексу специфічних речовин токсичної дії. Для даної групи показників ситуація є значно критичнішою, так як ситуація є насамперед пов'язана із потраплянням у воду токсичних речовин, які можуть призвести до загибелі флори і фауни водних об'єктів, а також негативно позначитись на здоров'ї людей, які споживатимуть цю воду. У річки Південний Буг та Дністер води за цим індексом характеризуються як «слабко забруднені», що зумовлено дуже незначними скидами стічних вод із концентраціями нафтопродуктів, СПАР, цинку та інших важких металів [6,9].

Основним джерелом надходження цих шкідливих речовин у річку Дністер є такі промислові гіганти як Дрогобицький та Надвірнянський нафтопереробні заводи, Стебницький калійний комбінат, Калуський «Хлорвініл», Жидачівський целюлозно-паперовий комбінат. Тут працюють великі цукроварні та м'ясокомбінати, а безпосередньо на берегах Дністра знаходяться такі промислові центри, як Тирасполь (182 тис. населення), Бендери (159 тис.), а також місто Новий Розділ з ВО «Сірка». У річок Дунай та Ворскла проблем за цим індексом не виявлено - води характеризуються як «чисті».

Комплексний екологічний індекс стану річкових екосистем, запропонований у 1991 році Й.В.Грибом, визначається у залежності від чисельності визначених параметрів як гідрохімічних, трофо-сапробіологічних та токсикологічних. Зважаючи на вищевикладені оцінки підсистеми «Показники якості води» якість води у всіх річках характеризується як «добра».

Методикою передбачається можливість здійснення управління еко-логічним станом басейну річки. Для цього, користуючись отриманими даними виділяємо найбільш загрозливі показники, які зумовлюють існуючу екологічну ситуацію в басейні досліджуваних річок, і які можливо покращити за рахунок здійснення природоохоронних заходів.

Висновки. В загальному слід відмітити, що річки Дунай,

Дністер, Ворскла та Південний Буг характеризуються задовільним екологічним станом. Індукційний коефіцієнт антропогенного навантаження Південного Бугу склав 0,5 а трьох інших річок по 0,8. Незважаючи на задовільний стан даних річок, кожна із них потребує впровадження тих чи інших природоохоронних заходів, які стосуються певних підсистем. Особливо це стосується підсистеми «Використання земельних ресурсів», яка є найбільш проблемною для досліджуваних басейнів річок.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому для оцінки екологічного стану територій досліджуваних басейнів річок потрібно використовувати також і інші методики оцінки екологічного стану водних об'єктів та їх водозбірних територій. Для поліпшення екологічного стану річок рекомендовано впровадити наступні цілий ряд природоохоронних заходів, серед яких найбільш ефективними на нашу думку мають бути наступні:

– встановлення більш досконалих новітніх очисних споруд на промислових об'єктах;

– проектування та встановлення більш суворих нормативів ГДС для об'єктів, які здійснюють скид відпрацьованих вод у водойми;

– капітальний ремонт та реконструкція водопровідних і каналізаційних мереж, розподільчої арматури та обладнання;

– запровадження ширшого використання можливостей зворотніх, повторних та послідовних систем водопостачання промислових підприємств;

– модернізація системи моніторингу використання річкової мережі;

– пропаганда охорони навколишнього середовища та підвищення якості екологічної освіти на всіх освітніх рівнях;

– проведення заходів та акцій по лісорозведенню;

– оптимізація землекористування;

– рекультивація розораних сільськогосподарських угідь та лімітування їх використання;

– оптимізація поводження із відходами на території басейнів річок, зокрема впорядкування діяльності полігонів відходів і ліквідація стихійних сміттєзвалищ, особливо поблизу водних об'єктів;

– встановлення на законодавчому рівні більш жорстких нормативів за дотриманням нормативів гранично допустимих

скидів;

– збільшення фінансування у сфері екології та лісової охорони;

– перехід промислових об'єктів на більш екологічні технології в плані водокористування;

– розробка та реалізація проектів із забезпечення поліпшення екологічного стану для кожної із річок.

Перелік джерел посилання

1. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу: Монографія [Електронний ресурс] / За ред. В. К. Хільчевського. К.: Ніка-центр, 2009. 184 с.

2. Географічна енциклопедія України : у 3 т. / редкол.: О. М. Маринич (відповід. ред.) та ін. К. : «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1989—1993.

3. Гідрохімія річок Лівобережного лісостепу / за ред. В.К. Хільчевського, В. А. Стащука. К. : Ніка-Центр, 2014. 230 с.

4. Державний водний кадастр розділ «водокористування» щорічник водокористування. 2018 рік басейн Дніпра. [Електронний ресурс] URL: https://www.davr.gov.ua/fls18/dunabe_2018.pdf.

5. Державний водний кадастр розділ «водокористування» щорічник водокористування. 2017 рік (басейн Дунаю). [Електронний ресурс] URL: http: baseyn_sanu_zahidnogo_bugu_ta_dunayu_2017_rik.pdf

6. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України / [А.В. Яцик, Л.Б.Бишовець, О.М.Петрук та ін.] К., 2007. 67 с.

7. Хільчевський В. К., Самойленко В. М.. Дунай // Енциклопедія сучасної України : у 30 т. / ред. кол. І. М. Дзюба [та ін.] ; НАН України, НТШ, Координаційне бюро енциклопедії сучасної України НАН України. К., 2003-2019.

8. Хільчевський В. К.. Дністер // Енциклопедія сучасної України : у 30 т. / ред. кол. І. М. Дзюба [та ін.] ; НАН України, НТШ, Координаційне бюро енциклопедії сучасної України НАН України. К., 2003—2016.

Рецензент: Федонюк Микола Ананійович, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету.

УДК 597.374

Жук М.В., здобувач групи АГР-31
Мисковець І.Я., кандидат географічних наук, доцент,
Луцький національний технічний університет

ЕКОЛОГО - ЕКОНОМІЧНІ ПИТАННЯ УТИЛІЗАЦІЇ ОПАЛОГО ЛИСТЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ В ЯКОСТІ БІОПАЛИВА ДЛЯ «ТЕПЛИХ ГРЯДОК»

Жук М.В., Мисковець І.Я., в статті розглянуто метод утилізації опалого листя, картопляного бадилля тощо на невеликих фермерських господарствах, дачних ділянках, шляхом використання даних решток в якості біопалива для «теплих грядок». В статті обґрунтовано, що саме ефективне використання таких органічних відходів, є передумовою забезпечення екологічної безпеки. Проаналізовано методи переробки органічних відходів, а саме, компостування, компостування із застосуванням гумітів в якості біопалива для «теплих грядок». Обґрунтовано, що на таких «теплих грядках», за правильної агротехніки та догляду, плоди дозрівають на три тижні раніше, ніж на штучних (з підґрунтовим механічним підігрівом). Такий спосіб утилізації рослинних решток дає екологічний ефект.

Zhuk M.V., Myskovets I.Ya., the article considers the method of utilization of fallen leaves, potato tops, etc. on small farms, summer cottages lands, by using the given above residues as biofuel for "warm beds". The article substantiates that the most efficient usage of such organic waste is a prerequisite for environmental safety. Methods of processing organic waste, namely, composting, composting with the usage of humites as biofuels for "warm beds" are analyzed. It demonstates that on such "warm beds", with proper farming techniques and care, consequently the fruits ripen three weeks earlier than on artificial ones (with the help of mechanical soil heating). This method of disposal of plant residues gives an ecological effect.

Постановка проблеми. Оскільки світ сьогодні все більше переходить на «зелені» технології, повторне використання ресурсів, питання ефективного поводження з відходами активно розглядається науковцями як із позиції екології, так і з економічної точки зору. Відходи аграрного сектору мають свої особливості, зокрема, вони є переважно органічними і мають значний енергетичний потенціал.

Останнім часом і, особливо, із законом про посилення відповідальності за спалювання сухої трави, залишків рослинності та опалого листя на землях сільськогосподарського призначення, кількість випадків спалювання даних органічних відходів справді зменшилась, що є позитивним фактором, однак кількість даних відходів у смугах відводу автомобільних доріг та вздовж вітрозахисних насаджень (посадок) почала збільшуватись[1]. Що в

свою чергу теж може мати негативний вплив на гідрологічний та екологічний стани смуг та насаджень, хоч і менший, ніж від спалювання даних відходів. Водночас дана органіка є цінною сировиною в агрономічних цілях, виконує важливу функцію у природі, так як може бути використання для закладання «теплих грядок», що дасть змогу отримувати городину ще ранньої весни.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Переробці опалого листя та рослинних решток є достатньо досліджень як вітчизняних так і зарубіжних науковців, у тому числі таких авторів, як О.І Єлізаров, М. Л. Сорока, Е.Э. Сазанова, В.І. Д'яков, О.В. Дьяконов, О.С. Скрипник та інші. Однак у більшості досліджень описується переробка шляхом компостування чи використання в якості палива біореактора, де воно переробляється на метан та компост, натомість питання переробки рослинних решток таких як картопляне бадилля та опале листя через використання в «теплих грядках» розглянуто недостатньо, що зумовлює актуальність даної статті.

Дослідження «теплих грядок» проводили Курдюмов М.Г., Лядов І.В., Розум В.М. в котрих встановили ефективність застосування теплих грядок, у порівнянні із звичайними.

Формування цілей статті. Стаття присвячена вирішенню актуального науково-технічного завдання: підвищення рівня екологічної безпеки вітрозахисних насаджень (посадок) та смуг відводу автомобільних доріг, шляхом раціонального поводження з відходами рослинного походження, а саме картопляного бадилля та опалого листя, обґрунтовані наукові засади екологічно безпечних шляхів утилізації опалого листя, як відходу рослинного походження.

Виклад основного матеріалу дослідження. Відомо, що для нормального проростання та розвитку ранньої весни рослинам необхідно тепло і не стільки листям, скільки для коренів – і якщо тим добре, то й урожай буде хороший. А тому теплиця - це чудово, але якщо вирощувати в ній прямо на мерзлій землі, то проблем зі сходами не уникнути. І, навіть, якщо сніг давно зійшов, варто пам'ятати, що грунт гріється найдовше через що немає можливості висадити рослини раніше.

Але якщо під грядки вкопати рослинні рештки, в тому числі опале листя, екзотермічні процеси, що будуть відбуватись під час розкладу органіки, будуть зігрівати коріння рослин, що в свою чергу допомагатиме розвиватись рослинам швидше і легше переносити нетривалі нічні заморозки. Більше того, при розкладі органіки буде виділятись вуглекислий газ та поживні речовини, що позитивно

вплине на розвиток рослин і на таких теплих грядках плоди дозрівають на три тижні раніше за правильної агротехніки та догляду, ніж на штучних (з підґрунтовим механічним підігрівом) [4]. Щодо періоду плодоношення та експлуатації, то використовувати такі «теплі грядки» можна до пізньої осені.

На сьогодні доступно досить багато технологій, що можна використовувати для підігріву землі, наприклад: електрокабелі, підземні труби і, навіть, інфрачервона підлога. Однак, це не є дешево і потребує ретельного контролю. А органічний підігрів - це абсолютно безкоштовно, безпечно для довкілля та людини, так і плюс до цього всього використовується органіка, яку так чи інакше якось необхідно утилізувати.

Щодо будови «теплих грядок», то Микола Курдюмов пропонує «теплі грядки» двох типів [3, с.33]:

1) заглиблені – вони представлені траншеями, що наповнені рослинними рештками, в нашому випадку бадиллям картоплі та листям, перегноєм та садовою землею, це все роблять так, щоб верхній шар був на одному рівні з ґрунтом городу;

2) високі грядки – розміщені на ґрунті (або дещо заглиблені) заповнюють за тим самим принципом, що і заглиблені грядки.

За основу «теплих грядок» Курдюмова беруться розроблені в ще 70-і роки XX ст. вузькі грядки Джорджа Мітлайдера (див. рис.1). При будові заглиблених грядок викопується яма, згідно розмірів ширини та довжини, вказаних на рис. 1 і глибиною близько 60-70 см і закладається органікою, згідно рис. 2, після закладання перших 2-х шарів органіки рекомендується обробити їх біопрепаратами, які прискорюють процеси ферментації й заселення ефективними мікроорганізмами, наприклад: "Екостерн", "Органік-баланс Біокомплекс-БТУ", "Композана" [3, с.38]. Якщо будуються високі грядки принцип той самий тільки конструкція більшою частиною знаходиться над поверхнею землі. Високі грядки більш доцільні в районах, де може бути підтоплення, а також їхня перевага в тому, що біля них легше працювати, так як немає необхідності нахилятись так низько, як у випадку із заглибленими.

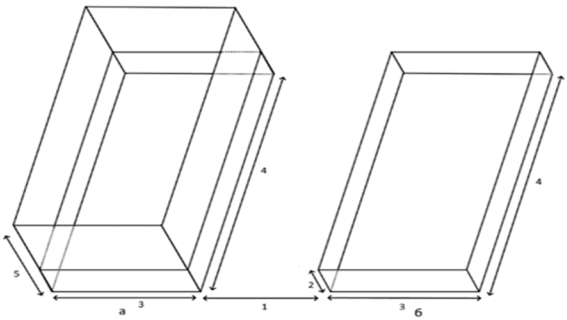


Рисунок 1 – Розмір класичної грядки Мітлайдера (б), високі грядки Курдюмова (а): 1 – ширина стежки 90 см; 2 – висота дошки 10-15 см; 3 – ширина грядки 45 см; 4 – довжина грядки береться від 4,5 до 9 м; 5 – висота короба до 80 см

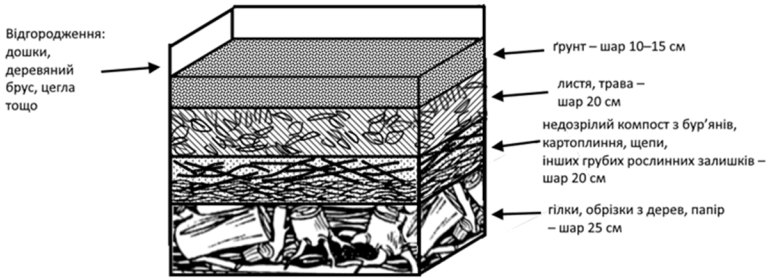


Рисунок 2 – Будова «теплих грядок»

Використовують такі собі «бутерброди», що дає більш стабільний ефект зігрівання, ніж спосіб з використання одного гною, як згадується у Каратаєва Е.С. в «Настольной книге овощевода» [5].

За підрахунками встановлено, що на одну грядку Курдюмова з розмірами 0,5×9 м витрачається (знизу)

1) шар бл. 1,1 м3 об'ємної органіки, гілок та обрізків дерев;

2) шар бл. 0,9 м3 картопляного бадилля чи інших грубих рослинних залишок;

3) шар бл. 0,9 м3 листя, трави, а це, приблизно, 12-15 кг на грядку утилізованого листя;

4) шар бл. 0,45-0,68 м3 землі.

Таким чином, на 1 теплу грядку Курдюмова можна використати 3 м3 органіки, 2 м3 (це опале листя та бадилля).

А в перерахунку на 1 м2 площі, з урахуванням ширини міжрядь

90 см грядок, можна утилізувати сумарно 0,24 м3 органіки.

Окрім грядок Курдюмова також особливо цікавими є «теплі грядки» Володимира Розума, де пропонується ще простіша система, що не потребує використання коробів. Схема таких грядок зображена на рис. 3.

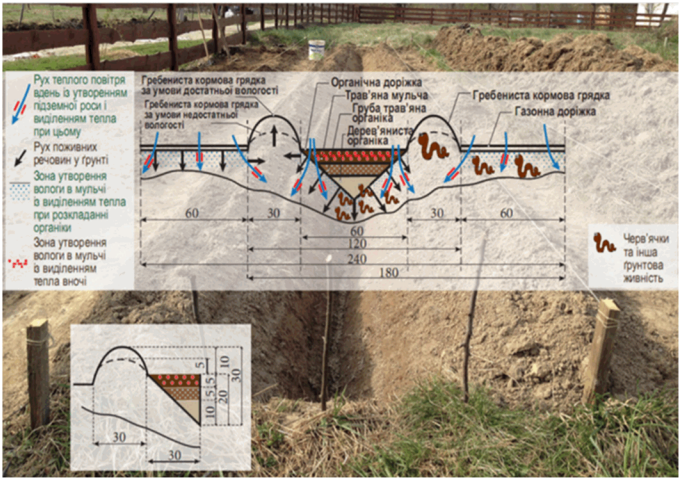


Рисунок 3 – «Теплі грядки» Володимира Розума

Проте за його схемою одна грядка вміщує бл. 0,8 м3 органіки і в перерахунку на 1 м2 іде 0,05 м3 органіки, але тим не менше «грядка Розума» цікава в аграрному плані так, як зазначається, що за дотримання технології приріст урожаю сягає 30–55 % [6].

Висновки. Отже, даний метод утилізації картоплиння та опалого листя має такі переваги: економічність – із фінансових затрат для облаштування грядок необхідним є короб для стінок та за можливості біопрепарат, що прискорить ферментацію, простота, підвищення агрофізичного стану грунту, сприяння плодоношенню рослин в більш ранні строки та протягом довшого терміну.

До недоліків даного методу, як утилізації, можна віднести відносно невелику кількість органіки, яку можна переробити на 1 м2 в такий спосіб. Так зараз ще досі, окрім органіки, в посадці ще можна знайти купу пластику і не тільки, але популяризувавши методи переробки органічних відходів, в майбутньому, на одну проблему щодо чистоти узбічь буде менше.

В сучасних умовах під час стрімкого технологічного прогресу,

аби досягати максимальних результатів з мінімальним затратами сил, за можливості, проблеми негативної дії на природне навколишнє середовище необхідно вирішувати комплексно, а застосування картоплиння та опалого листя в «теплих грядках» є одним із таких рішень.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому планується проводити популяризацію даного способу утилізації органічних відходів, проведення очних досліджень щодо ефективності даних грядок, із замірами температур на теплих та звичайних грядках.

Перелік джерел посилання

1. В Україні суттєво збільшено штрафи за спалювання листя, трави та відходів, 26.03.2021. [Електронний ресурс]. https://koropska-gromada.gov.ua/news/1616752109/

2. Джекоб Р. М. Курс овощеводства по Миттлайдеру [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://royallib.com/book/mittlayder_-dgekob/kurs_ovoshchevodstva _po_mittlayderu.html

3. Камінський В.Ф. Виробництво органічної продукції рослинництва в межах сільських сельбищних територій [Методичні рекомендації] / С.Г. Корсун, Л.І. Шкарівська, Г.В. Давидюк, Ю.В. Слєпцов, Л.А. Пилипенко; за редакцією академіка НААН В.Ф. Камінського. – Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. [Електронний ресурс]. – https://zemlerobstvo.com/wp-content/uploads/2021/04/kaminskij-korsun-isbn-.pdf

4. Теплые грядки по Курдюмову: секреты плодородия при органическом земледелии. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://vasha-teplitsa.ru/obustroistvo/teplyegryadki-po-kurdyumovu.html

5. Каратаев Е.С., Русанов Б.Г., Бешанов А.В. и др. Настольная книга овощевода. Справочник Л. Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990г. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://padabum.com/d.php?id=171871

6. Теплые грядки Розума В.Н. как создать плодородие земли своими руками. [Електронний ресурс].https://www.m-dachnik.com/teplyie-gryadki-rozuma-vn-kak-sozdat-plodorodie-zemli-svoimi-rukami

Рецензент: Мерленко Ігор Михайлович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету.

УДК 621.43 (075.8)
Юзва Б.В., здобувач групи ЕОСм-21,
Панькевич С.Г., кандидат географічних наук, доцент,
Луцький національний технічний університет

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДИЗЕЛЬНИХ ТА БЕНЗИНОВИХ ДВИГУНІВ.

Юзва Б.В., Панькевич С.Г. Експериментальна екологічна оцінка експлуатації дизельних та бензинових двигунів. Робота присвячена актуальним питанням раціонального природокористування в сфері використання і збереження атмосферного повітря в результаті впливу на нього продуктів згорання під час роботи двигунів внутрішнього згорання. Вказані основні показники та визначені параметри динаміки показників та масштаби поширення антропогенного впливу.

Yzva B., Pankevych S. Experimental environmental assessment of diesel and gasoline engines. The work is devoted to topical issues of rational nature management in the field of use and preservation of atmospheric air as a result of the impact of combustion products during the operation of internal combustion engines. The main indicators are indicated and the parameters of the dynamics of indicators and the scale of the spread of anthropogenic impact are determined.

Постановка проблеми. Автотранспортний комплекс розглядається зараз як всесвітня екологічна загроза людству. Забруднення повітря транспортними засобами пов'язано зі споживання енергії видобувних органічних палив. За статистичними даними автомобільний транспорт є найбільшим забруднювачем довкілля серед інших видів транспорту України.

Актуальність даної роботи полягає в проблемах забезпечення екологічної безпеки автомобільного транспорту, тому що його частка в забрудненні навколишнього середовища становить в містах та прилеглих територіях 80 - 90%. Все це в сукупності послугувало підставою для здійснення відповідних досліджень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Подібній темі присвячено чимало публікацій як вітчизняних, так і закордонних вчених [1-7]. Але ми вирішили провести ряд власних експериментальних досліджень для оцінки екологічних показників реальних авто у відомих нам умовах експлуатації.

Формування цілей статті. Мета дослідження – порівняння з екологічної точки зору експлуатації окремих дизельних та бензинових двигунів..

Виклад основного матеріалу дослідження.

Аналізи відпрацьованих газів автомобілів засвідчують, що в їх

складі знаходиться майже 200 компонентів. Склад відпрацьованих газів залежить від роду застосовуваних палив, присадок і масел, режимів роботи двигуна, його технічного стану, умов руху автомобіля, тощо.

Основні параметри бензину та дизеля як палива:

Бензин – горюча суміш легких вуглеводнів з температурою кипіння від 33 до 205 °С (в залежністі від домішок). Щільність близько 0,71 г/см3. Теплоспроміжна здатність приблизно 10200 ккал/кг (46 МДж/кг, 34,5 МДж/литр). Температура застигання -71 °С [1, 2].

Основний показник дизельного палива — цетанове число (Л-45). Цетанове число характеризує здатність пального до займання в камері згоряння і рівне об'ємному вмісту цетану в суміші з α-метилнафталіном, яке за стандартних умов ASTM D613 має однакову займистість порівняно з дослідженим паливом. Густина дизельного пального 0,79 — 0,97 г/см³, температура спалаху 35—80°С [2].

Токсичність відпрацьованих газів бензину обумовлена неповним згорянням палива і змістом в них окису вуглецю, окису і двоокису азоту, альдегідів (формальдегіду, ацетальдегіду, акролеїну), вуглеводнів та ін.

Існують вимоги щодо токсичності ДВЗ як одного із показників їх технічного рівня. У автотранспортних засобах з двигунами з іскровим запалюванням, наприклад, нормуються вмісти у ВГ монооксиду вуглецю та сумарних вуглеводнів, а з дизелями – нормується димність. При цьому випробування виконуються при функціонуванні двигуна на холостому ході (без навантаження). Такі види випробувань дозволяють робити порівняльні оцінки технічного стану ДВЗ, наприклад, до та після конструктивної модернізації двигунів.

Прямої відповідності між санітарно-гігієнічними й технічними показниками екологічного рівня ДВЗ немає, але співвідношення зберігаються.

Навіть якщо технічні показники екологічності ДВЗ задовільні, вміст шкідливих речовин у повітрі навколо авто може бути високий за певних умов.

Тому з точки зору екології важливіше вимірювати саме концентрації полютантів у повітрі в реальних умовах, а не у вихлопній трубі на спеціальних моторних стендах.

Щоб виявити відмінності у викидах шкідливих речовин в

атмосферне повітря від роботи двигуна на бензині та на дизпаливі, ми провели відповідні вимірювання для різних автомобілів (Renault Espace 2008, Mitsubishi Spase Star 1999, Mercedes-benz-307D та VW-Passat-B6 2006).

При вимірюваннях визначали вміст таких показників:

- чадний газ (CO, ppm), (допустимий рівень 10 мг/м3 або 25ppm);
- вуглекислий газ (CO2, ppm), (ГДК не встановлюється, але за міжнародними дослідженнями допустимий рівень вважається 2000 ppm);
- формальдегід, (мг/м3), (ГДК в атмосферному повітрі максимально разова 0,035, середньодобова 0,003 мг/м3)
- неметанові леткі органічні речовини (НМЛОС, мг/м3), (допустимий рівень 0,1 мг/м3)
- аерозолі / тверді частинки (pm 2,5, мг/м3), (допустимий рівень по загальному вмісту 50 мг/м3).

Фактично ці показники повторюють основні параметри вимірювань спеціалізованих лабораторій, за винятком оксидів азоту.

Заміри проводили у таких режимах:

- запуск холодного двигуна
- робота на холостому ходу
- робота на високих обертах
- знову робота на холостому ходу.

Після запуску двигуна протягом 4 хвилин фіксували значення по кожному з приладів при холостому ходу, а потім – при збільшенні обертів двигуна до 3-3,5 тисяч/хв. Час заміру на холостому ходу - 4 хвилини відповідає такому часу і у стандартизованих тестах кількох їздових циклів, час на високих обертах – 2-3 хвилини. В загальному щоразу фіксувались високі значення викидів відразу після запуску двигуна, потім вони падали і стабілізувались. За наступні кілька хвилин концентрація шкідливих речовин у повітрі повільно зростала. Але у вологу погоду зростання було швидшим, ніж у суху сонячну.

Таблиця 1 – Результати замірів при роботі на бензині:

час	CO, ppm	CO_2, ppm	Формальдегід, мг/м^3	НМЛОС, мг/м^3	Тверді частинки (pm 2,5), мг/м^3
фон	0	393	0	0	17

запуск	70	960	0,294	2,315	23
1 хв	24	1100	0,035	0,261	21
2 хв	11	1300	0,028	0,244	21
4хв	7	700	0,032	0,317	21
високі оберти	6	1200	0,737	4,861	27

Таблиця 2 – Результати замірів при роботі на дизпаливі (на холостому ходу і на високих обертах)

Автомобіль	Mercedes-benz-307D	VW-Passat-B6
CO, мг/м3	130	67
CO2, ppm	2150	1670
Формальдегід, мг/м3	0,56	0,1
НМЛОС, мг/м3	2,57	0,54
Тверді частинки (pm 2,5), мг/м3	1270	39

Автомобіль	Mercedes-benz-307D	VW-Passat-B6
CO, мг/м3	310	92
CO2, ppm	3840	4771
Формальдегід, мг/м3	більше 2,0	0,065
НМЛОС, мг/м3	більше 10,0	1,45
Тверді частинки (pm 2,5), мг/м3	2473	112

Із цих результатів бачимо, що:

- найбільша концентрація шкідливих речовин при запуску холодного двигуна, далі вона поступово стабілізується;

- у старих дизельних двигунах набагато більші викиди, причому по аерозолях та формальдегіду можливе перевищення у десятки разів. У новіших дизелях, за рахунок фільтрів та досконалішої паливної системи, вони є малими;

- на високих обертах у досліджених авто зафіксовано зростання вмісту CO та CO2 у 1,5-3 рази, формальдегіду та ЛОС – у 3-4 рази

(але в новішому двигуні без такого зростання), твердих часточок розміром 2,5мікрони – у 2-3 рази;

- за високої вологості або інверсії концентрація шкідливих речовин у приземному шарі буває більшою, аніж при теплій сонячній погоді.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Аналіз показників роботи ДВЗ засвідчує наявність як загальних, так і специфічних чинників впливу на довкілля. В загальному питоме використання дизельного пального менше від аналогічного бензинового, але вміст окремих шкідливих речовин (сажі, оксидів сульфуру тощо) переважно вищий. Разом з тим, різні конструкції та технічне оснащення двигунів навіть на одному типі палива може давати багатократні відмінності у кількості та структурі викидів. Тому в подальшому доцільно деталізувати дослідження на порівняннях токсичності відпрацьованих газів у системах із різним регулюванням подачі палива та подальшою нейтралізацією викидів.

Перелік використаних джерел

1. Абрамчук Ф. І., Гутаревич Ю. Ф., Долганов К. Є., Тимченко І. І. Автомобільні двигуни: Підручник. — К.: Арістей, 2006. — 476 с. — ISBN 966-8458-26-5.

2. Автомобільні двигуни : навч. посіб. / Р. В. Зінько, Б. Р. Бучківський, В. М. Зіркевич, А. М. Андрієнко ; М-во оборони України, Акад. сухопут. військ ім. гетьмана Петра Сагайдачного. – Л. : [АСВ], 2011. – 189 с. : іл. – Бібліогр.: с. 159-160 (23 назви).

3. Железко Б. Е. и др. Термодинамика, теплоотдача и двигатели внутреннего сгорания. — Минск: Высшая школа, 1985. — 271 с.

4. Кисликов В. Ф., Луцик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. — 6-те вид. — К.: Либідь, 2006. — 400 с. — ISBN 966-06-0416-5.

5. Марченко А. П., Рязанцев М. К., Шеховцов А. Ф. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. — Т. 1. Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин.

6. Саранчук І. В. , Ільяшов М. О., Ошовський В. В., Білецький В. С. Хімія і фізика горючих копалин. — Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. — 600 с. — ISBN 978-966-317-024-4.

7. Garret W. Balich, Conrad R.Aschenbach The gasoline 4-stroke engune for automoboles University of Notre Dame, 2004. — 156 p.

Рецензент: Федонюк Микола Ананійович, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету.

УДК 681.51

Бондарчук С.П., кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Соніч І.І., здобувач групи ЕОСм-21,
Луцький національний технічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ, ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ РІЧКИ СТИР ІЗ РОЗРОБКОЮ ЗАХОДІВ МІНІМІЗАЦІЇ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Бондарчук С.П., Соніч І.І. Визначення антропогенного навантаження, оцінка екологічного стану території басейну річки Стир із розробкою заходів мінімізації антропогенного навантаження. У статті висвітлюється питання сучасного стану басейну річки Стир які стосуються антропогенного навантаження, а також мінімізації впливу людини на річку Стир.

Bondarchuk S.P., Sonic I.I. Determination of anthropogenic load and assessment of the ecological status of the territory of the river Styr river ways to modernize the ecological state and minimize anthropogenic loading. The article deals with the issue of modernization of all indicators of the Styr River, which are related to anthropogenic loading, as well as minimization of the influence of man and its objects on the river Styr.

Постановка проблеми. Сьогодні людство зустрілось із дуже гострою проблемою нашої планети – дефіцитом якісних водних ресурсів, що зумовлене екологічно не раціональним використанням та забрудненням, виснаженням і наднормативним антропогенним навантаженням. Проблема антропогенного навантаження на водні ресурси в Україні сьогодні залишається як надзвичайно актуальною, так і дуже складною. Це зумовлено найрізноманітнішими факторами, такими як показники якості води, рівні забруднення та показники використання річкового стоку.

Вода є дуже цінним ресурсом для всього людства. На перший погляд може здатись, що запаси води є нескінченними, однак, це питання є відносним і воно має тісний взаємозв'язок, як із запасами прісної води, які складають лише 2,53% від загального об'єму водних ресурсів на нашій планеті так і з антропогенним водокористуванням та водоспоживанням [4].

Саме тому в наш час є доцільним забезпечення раціонального водокористування водо-господарського комплексу (ВГК), яке має ґрунтуватись на дотриманні екологічних норм.

Формування цілей статті. В наш час внаслідок впливу антропогенної діяльності та інфраструктурних об'єктів значного

негативного впливу зазнають водні об'єкти. Передусім це проявляється у погіршенні показників якості води, зменшенні стоку річки тощо. Окрім того, опосередкований вплив на водні об'єкти проявляється через нераціональне використання земельних ресурсів, а саме у зменшення лісистості, збільшення урбанізації басейну річки, зменшення площі територій із природним станом, збільшення розораності та площ сільськогосподарських угідь тощо.

Матеріали й методи досліджень. Об'єктом дослідження є показники чотирьох підсистем басейну річки Стир.

В даній роботі були використані матеріали щодо сучасного стану та антропогенного навантаження басейну річки Стир.

В ході виконання роботи використовувалась загальноприйнята «Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України» [3].

Системна модель розрахунку антропогенного навантаження і оцінки екологічного стану басейну річки (далі – системна модель «Басейн малої річки») побудована за ієрархічним логіко-математичним принципом і призначена для оцінки антропогенного стану в басейнах малих, а за певних умов і середніх річок.

На нижньому рівні ієрархії розглядаються чотири самостійні моделі основних підсистем басейну річки:

I – «Радіоактивне забруднення території».

II – «Використання земель».

III – «Використання річкового стоку.

IV – «Якість води».

Кожна підсистема характеризується набором критеріїв і показників, за зіставленням яких класифікували стан басейну річки стосовно кожного показника, а за їх оцінками – і всієї підсистеми.

При написанні наукової статті були застосовані як загальнонаукові, так і спеціальні методи наукового дослідження. Серед загальнонаукових виділяються: збір інформації, спостереження, проведення досліджень, метод аналізу, порівняльно-оціночний, картографічний, статистичний, метод синтезу. Серед спеціальних методів дослідження використовувалися методи комп'ютерного аналізу, порівняння та моделювання.

Метою даної роботи є дослідження особливостей водокористування та рівня антропогенного навантаження на річку Стир, а також розробка шляхів мінімізації антропогенного впливу на річку з поліпшенням показників якості води.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- проаналізувати літературні джерела з проблематики забруднення річки Стир, а також рівня використання земельних ресурсів у басейні річки Стир, рівні використання річкового стоку та показники якості води;
- на основі отриманих даних здійснити оцінку басейну ріки за кожним показником, використовуючи загальноприйняті методики;
- здійснити оцінювання стану окремих підсистем;
- на підставі вивчення сучасної водогосподарської та екологічної ситуації науково обґрунтувати шляхи оптимізації екологічного стану та мінімізації антропогенного навантаження басейну річки Стир;
- розробити комплекс конкретних організаційних та технічних рішень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Досліджуваний об'єкт – річка Стир Річка бере початок із заболоченої балки на південно-східній окраїні с. Пониква Бродівського району Львівської області, тече Малим Поліссям, Волинською височиною і Поліською низовиною [1].

Загальна довжина річки становить 494 км (у т. ч. в межах України - 445 км, в межах Волинської області -235 км). Площа басейну - 12900 км2, в т.ч. вище м. Луцька - 7200 км. Загальне падіння річки - 119,4 м (0,21 м/км), похил - 0,34 м/км, лісистість басейну - 22 %, заболоченість - 14%.

Басейн річки Стир, зважаючи на історично – природні аспекти близького розташування до м. Луцька за природно-сільськогосподарським районування України належить до Поліської західної провінції [2].

Басейн річки Стир характеризується досить високим ступенем антропогенного навантаження на водні ресурси, що в свою чергу пов'язано із наявністю значної кількості промислових та сільськогосподарських підприємств, інфраструктурних об'єктів, освітніх медичних та культурних закладів, великою кількістю неочищених стічних вод.

Слід відмітити, що ступінь використання земельних ресурсів безпосередньо пов'язаний з антропогенним навантаженням на водні ресурси річки. Так, зокрема, зменшення лісистості призводить до негативних екологічних наслідків. Не дуже оптимальним із екологічної точки зору є високий ступінь урбанізації території басейну річки, який для басейну р.Стир становить 3,7%.

Загалом оцінка екологічного стану басейну річки за підсистемою "Використання земель" за показником Ні становить «-2,9», що за якісною оцінкою відповідає кількісному критерію «незадовільно», що в свою чергу це пов'язано із зменшенням ступеня лісистості, який для басейну річки Стир склав лише 22%. Зменшення лісистості відбувається внаслідок вирубування лісів в останні десятиліття. Також критичний стан характерний для таких показників даної підсистеми як «ступінь природного стану території», «рівень використання сільськогосподарських угідь» (який склав 53%), а ось ситуація із «ступенем розораності земель» не є такою критичною тому, що ступінь розораності складає 33%, однак задовільним це також назвати неможливо .

Серед даної підсистеми ситуація із еродованістю земель басейну є найбільш оптимістичною ступінь еродованості земель басейну річки Стир є порівняно низьким і становить 2,8 т/га за рік.

Позитивним моментом є відсутність радіоактивного забруднення на території басейну річки Стир, хоч і на Стиру створене Хрінницьке водосховище та Хрінницька ГЕС (1958), а також водою річки частково обслуговується Рівненська АЕС (1971). Однак, при цьому надходження радіоактивних речовин в таких обсягах які мали б значення не відбувається .

Підсистема «Використання річкового стоку» має позитивний стан за показником Ні становить 2,0 балів, що за якісною оцінкою відповідає значенню «задовільно». В даній системі було проаналізовано такі основні показники:

- фактичне використання стоку;
- безповоротне водоспоживання;
- скид води у річкову мережу;
- скид забруднених стічних вод.

Фактичне використання стоку річки є в певній мірі задовільним однак спостерігається незначне перевищення. В переважній більшості (до 90%) водозабір здійснюється з джерел підземних вод, тобто забору води із річки Стир як такого суттєвого немає. Річка Стир частково використовується для потреб сільського господарства та водопостачання (зокрема м. Луцьк), а також м. Берестечко, м. Рожище, смт. Колки, с. Старий Чорторийськ, м. Вараш, смт. Зарічне, с. Боровичі, с. Перемиль, с. Пляшева та багато інших використовують річку як місце скиду очищених або недостатньо очищених стічних вод. Водокористувачами є

Хрінницьке водосховище та Хрінницька ГЕС, окрім того водою річки частково обслуговується Рівненська АЕС.

Показник незворотнього водоспоживання характеризується низьким ступенем, що є дуже позитивним моментом з екологічної точки зору. В свою чергу значення даного показника становить 5,4% це пов'язаною з доволі великою кількістю скиду стічних вод і низьким ступенем використання незворотних систем у промислових та інфраструктурних об'єктах міста Луцька та інших населених пунктів басейну річки Стир .

Числове значення «скиду стічних вод» становить 11,23%, що за якісною оцінкою характеризується «близький до норми». Для поліпшення даного показника є потреба у впровадженні певних природоохоронних заходів технологічного характеру, які будуть вказані трішки пізніше. Основними джерелами надходження скиду стічних вод є житлово-комунальні підприємства («Луцькводоканал» та ін.), промислові та інфраструктурні об'єкти такі як СКФ «Україна», «Гнідавський цукровий завод», «Луцьксанкомунтранс», та інші які скидають стічні води як у р. Стир, так і у її притоки.

Важливе місце і найсуворішим показником за критеріями оцінки є «скид забруднених стічних вод». Для річки Стир його числове значення становить 0,51%, що за якісною оцінкою є «низьким» це означає, що переважна більшість стічних вод нормативно очищується. Загальний скид стічних вод у річку Стир становить 13,1 млн.м^3 за місяць; із них забруднених, тобто тих які не пройшли нормативне очищення 0,6 млн.м^3. Очищення стічних вод в основному (99,9%) здійснюється біологічним методом та частково механічним методом. Потужність очисних споруд у 2017 році зросла від 45,5% до 51,3%.

Стан підсистеми "якість води" для річки Стир було оцінено за інтегральним екологічним індексом який становить 9,5, що за якісною оцінкою характеризується як «забруднений» та відповідає третьому класу і п'ятій категорії якості води («помірно забруднені»).

До складу підсистеми входять наступні основні показники, які ми проаналізували:

- індекс забруднення компонентами сольового складу;
- трофо-сапробіологічний індекс;
- індекс специфічних речовин токсичної дії;
- інтегральний екологічний індекс.

«Індекс забруднення компонентами сольового складу» у р. Стир становить 2,5, що належить до третьої категорії якості води і за якісною оцінкою відповідає стану «чисті». До показників даного індексу відносять ступінь мінералізації та деякі компоненти іонного складу. Загалом ступінь мінералізації води річки в середньому становить: весняна повінь — 373 мг/дм^3; літньо-осіння межень — 414 мг/дм^3; зимова межень — 542 мг/дм^3. Значення даних показників є в гранично допустимих межах і не чинить негативного забруднюючого впливу на водні ресурси річки .

Стосовно «трофо-сапробіологічного індексу» то тут ситуація дещо гірша. Даний показник становить 6,0, що відповідає п'ятій категорії якості води і за якісною оцінкою означає «забруднені». До складу даного індексу відносять такі показники як вміст завислих речовин, прозорість, БСК, ХСК, кислотність, вміст біогенних сполук фосфору та калію, азот амонійний, сапробність, трофність, біомаса фітопланктону і т.д.

Мутність води в р. Стир упродовж року неоднакова і залежить від інтенсивності ерозійних процесів. Найпрозоріша вода взимку та під час літньо-осінньої межені. У цей час річка живиться підземними водами. Коли до річки стікають талі та зливові води – концентрація завислих речовин у річці різко підвищується, досягаючи максимуму в момент найвищого підйому повені. Показники вмісту завислих речовин змінюються в широких межах: від 12 до 150 г/м. За гідрохімічним режимом р. Стир належить до західно-поліського типу.

Стосовно «індексу специфічних речовин токсичної дії» ситуація нажаль є критичною - спостерігається дуже високий рівень забруднення. Даний індекс становить 20,0, що відповідає сьомій категорії якості води, яка за якісною оцінкою характеризується як «дуже брудні». До складу даного індексу відносять групи речовин важких металів, марганець, фториди, нафтопродукти та СПАР.

При протіканні через територію м. Луцька якість води р.Стир знижується внаслідок скиду неочищених зливових, талих, поливомиєчних вод і очищених стічних вод із міських комунальних очисних споруд; р. Чорногузки - унаслідок скиду стічних вод з очисних споруд Гнідавського цукрового заводу; р. Сапалаївки та р. Жидувки - внаслідок скиду неочищених поверхневих стоків із території міста (у т.ч. і з промислових майданчиків); р. Омеляника - унаслідок інтенсивного рибогосподарського використання, а також скиду неочищених поверхневих стоків. Така ситуація із

забрудненням води характерна практично для всіх поверхневих водойм, які протікають через територію великих міст або значних техногенних об’єктів, як то промислові підприємства, звалища тощо.

При скиданні забруднених стічних вод у водний об'єкт, що характеризується турбулентним режимом, відбувається процес розбавлення домішок, які на деякому віддаленні від місця скиду виявляються рівномірно розподіленими по січенню потоку. Процес турбулентної дифузії супроводжується фізико-хімічним знешкодженням, зокрема, окисленням. В результаті розбавлення, аерації, біохімічних і фізичних процесів проходить очищення потоків від забруднення. При повному самоочищенні в потоці чи водоймі відновлюється природний хімічний (склад води і природні біохімічні процеси).

В районі скиду стічних вод за рахунок осадження зважених часточок, що містяться в стічних водах, утворюється зона забруднення донних відкладів. Забруднені ґрунти в певних умовах можуть служити джерелом вторинного забруднення водних мас. Інтенсивне скаламучування ґрунтів, що супроводжується виносом забруднюючих речовин у зваженому стані за межі зони забруднення, призводить до більш-менш значної очистки дна. Такий процес накопичення й промивки може носити періодичний характер і призводити до обмеження росту розмірів зони забруднення дна.

Загальна тенденція - зменшення забруднення річкової води, що відповідає зменшенню обсягів стічних вод (особливо промислових). Має місце інерційність забруднення води. Вона пояснюється наступними причинами:

- Окрім м.Луцька негативний вплив на якість води чинять і інші населені пункти, що використовують р. Стир для водозабезпечення промисловості і сільського господарства (м. Берестечко, смт. Рожище). смт.Млинів Рівненської області, що розміщується на р. Ікві (взагалі не має комунальних очисних споруд). Стічні води Млинова забруднюють р.Ікву,а потім і р. Стир, куди Іква впадає південніше м.Луцька.
- Навіть без стічних вод, що надходять у р. Стир на сучасному етапі існують ще й речовини, які були заакумульовані раніше в донних відкладах. При певних умовах (зміна кислотності, лужність, окисно-відновні умови, турбулентність) забруднюючі речовини, в т.ч. і важкі метали, мають здатність мігрувати із донних відкладів у

воду. Саме явище деякого розвантаження забруднюючих речовин із донних відкладів у воду характерно на сьогодні для р. Стир.

• Недосконале функціонування міських каналізаційних очисних споруд (МКОС). Зокрема, на початку 90-х років основна частина забруднення припадала на промислові стоки, що після очистки на локальних очисних спорудах усе одно містили важкі метали, синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР) і т.д. Зараз основна частина забруднення припадає на амоній сольовий, нітрити, нафтопродукти. Є обґрунтована підозра на зміну видового складу активного мулу.

Підсумовуючи, слід відмітити, що хоч із середини 90-х років р. Стир дещо і очистилась, але її стан усе ще далекий від екологічного оптимуму.

Висновки. Незважаючи на те, що дві підсистеми басейну річки мають нормативний екологічний стан, все ж загальна картина є досить незадовільною, тому що більш вагоме значення має підсистема «показники якості води», стан якої для річки Стир є критичним. Загальний екологічний стан басейну річки Стир є «дуже поганий». Це означає, що є потреба у впроваджені певних природоохоронних заходів, які будуть спрямовані на покращення екологічного стану басейну річки Стир та її водних ресурсів.

Перспективи подальших досліджень. На основі проведеного нами аналізу басейну річки та її водних ресурсів для поліпшення екологічного стану та мінімізації антропогенного навантаження рекомендовано впровадити такі природоохоронні заходи :

- запровадження заходів, які спрямовані проти замулення і забруднення, серед яких головними є заборона розорювання земель на ерозійно-небезпечних ділянках, дотримання охоронного режиму у межах водоохоронних зон та прибережних захисних смуг річки та її приток;
- збільшення лісистості басейну р. Стир, що найбільшою мірою сприяє оптимальному стану води у річці;
- модернізація систем очищення стічних вод від ЖКГ, промислових та інших інфраструктурних об’єктів, а саме встановлення новітніх технологій очищення стічних вод (фізико-хімічне та хімічне очищення);
- рекультивація і відновлення еродованих та розораних сільськогосподарських земель;
- застосування протиерозійних технологій у сільському господарстві;

- застосування меліоративних природоохоронних і відновних заходів, які будуть спрямовані на рекультивацію земель;
- впровадження на промислових об'єктах м. Луцька систем зворотного та послідовного водопостачання;
- підвищення екологічної культури населення;
- встановлення засобів економічного стимулювання (використання еколого-економічного підходу до визначення тарифів, використання пільги та субсидування при раціональному та економному використанні води);
- реконструкція та заміна каналізаційної мережі міста Луцьк із зростанням площі перехоплення поверхневого стоку із його подальшим очищенням.

Реалізація запланованих заходів дозволить як покращити ефективність використання водних ресурсів басейну річки Стир, так і зменшити забруднення та зняти соціальну напругу, яка пов'язана із наслідками неоптимального водокористування та погіршеної якості води. Заплановані заходи дозволять суттєво зменшити забруднення поверхневих і підземних вод забруднюючими речовинами, що містяться у стічних водах. Окрім того внаслідок впровадження цих природоохоронних заходів ми зможемо відновити частину втрачених сільськогосподарських земель, забезпечити охорону земель від ерозії та частково відновити лісовий фонд, що в загальному дуже позитивно відображатиметься як на екологічному так і на економічному стані не тільки басейну річки Стир, а й всієї країни.

Перелік джерел посилання

1. Я. В. Верменич. Волинська область // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. — К. : Наук. думка, 2003. Т. 1 : А — В. С. 607.
2. Мольчак Я.О. Еколого-економічні основи водокористування / Мольчак Я.О., Фесюк В.О. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2007. 584 с.
3. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України / [А.В. Яцик, Л.Б.Бишовець, О.М.Петрук та ін.] К., 2007. 67 с.
4. Яцик А.В. Водогосподарська екологія: у 4 т. / А.В. Яцик. К.: Генеза, 2004. т.3 С. 171-207.

Рецензент: Федонюк Микола Ананійович, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету.

УДК 551.5:502

Федонюк В.В., кандидат географічних наук, доцент,
Соніч І.І., здобувач групи ЕОСм-21,
Луцький національний технічний університет.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У ЗОНАХ ПОБЛИЗУ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ МІСТА ЛУЦЬКА

Федонюк В.В., Соніч І.І. Дослідження екологічних параметрів стану атмосферного повітря у зонах поблизу медичних закладів міста Луцька. У статті висвітлюється питання екологічного стану атмосферного повітря у зонах поблизу медичних закладів м. Луцька та шляхи його поліпшення. Метою роботи було дослідження екологічних параметрів стану атмосферного повітря у зонах поблизу медичних закладів міста Луцька за методикою аналізу шумового забруднення, вмісту оксидів вуглецю та оксидів азоту, окрім того було визначено можливі шляхи поліпшення екологічного стану атмосферного повітря у зонах поблизу медичних закладів міста Луцька. Виявлено, що загалом концентрація оксиду вуглецю у ранковий час коливається від 6,01 (Волинський обласний госпіталь для інвалідів війни) до 33,47 мг/м3 (Філія №1 дитячої поліклініки), а в обідній час найменша концентрація була виявлена поблизу амбулаторії сімейної медицини №3 (5,56 мг/м3), найбільша знову поблизу філії №1 дитячої поліклініки (32,47 мг/м3).

Fedonyuk V.V., Sonic I.I. The study of environmental parameters of atmospheric air in areas near medical institutions of the city of Lutsk. The article highlights the issue of the ecological state of atmospheric air in areas near medical institutions. Lutsk and ways to improve it. The aim of the study was to study the environmental parameters of atmospheric air in areas near medical facilities in Lutsk by analyzing noise pollution, carbon oxides and nitrogen oxides, in addition, identified possible ways to improve the environmental condition of air in areas near medical facilities in Lutsk. It was found that the total concentration of carbon monoxide in the morning ranges from 6.01 (Volyn Regional Hospital for War Invalids) to 33.47 mg / m3 (Branch №1 Children's Clinic), and at noon the lowest concentration was found near the family medicine clinic №3 (5.56 mg / m3), the largest again near the branch №1 of the children's clinic (32.47 mg / m3).

В наш час доволі гостро стоїть проблема екологічного стану атмосферного повітря поблизу медичних закладів. В основному це пов’язано із високим рівнем шумового забруднення та перевищенням показників концентрації вуглекислого газу, а також значним рівнем запиленості. Всі три фактори мають певний негативний вплив як на людей, які перебувають в лікарні, так і на оточуюче навколишнє середовище.

Актуальність та постановка проблеми. Тематика цієї статті є дуже актуальною в наш час передусім це пов’язано із значним

погіршенням екологічного стану атмосферного повітря поблизу медичних закладів на території яких повинно відбуватись жорстке дотримання санітарно-гігієнічних норм тому , що негативний вплив відбувається є особливо відчутним для осіб з погіршеним з погіршеним станом здоров'я. Слід відмітити , що неякісний стан атмосферного повітря провокує погіршення здоров'я у населення та зменшує ефективність лікування пацієнтів які перебувають на лікуванні в стаціонарі .

Мета та завдання. Метою даної роботи є дослідження екологічних параметрів стану атмосферного повітря у зонах поблизу медичних закладів міста Луцька за методикою аналізу шумового забруднення, вмісту оксидів вуглецю та оксидів азоту, окрім того було визначено можливі шляхи поліпшення екологічного стану атмосферного повітря у зонах поблизу медичних закладів міста Луцька.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- проаналізувати літературні джерела з проблематики екологічного стану атмосферного повітря ;
- визначити рівень шумового забруднення поблизу медичних установ міста Луцьк;
- визначити вміст оксидів вуглецю та оксидів азоту поблизу територій медичних закладів м. Луцьк;
- проаналізувати екологічний стан атмосферного повітря поблизу медичних закладів м. Луцьк;
- на підставі проведеного аналізу показників рівня шумового забруднення та забруднення оксидами вуглецю і оксидами азоту запроектувати можливі шляхи оптимізації екологічного стану атмосферного повітря в зонах поблизу медичних закладів м. Луцьк .

Виклад основного матеріалу дослідження. Луцьк — місто в Україні, обласний центр Волинської області. Політичний, культурний і релігійний центр Волині.[3]

Луцьк – одне з найдавніших міст України. Вперше Луцьк згадується у 1085 році в Іпатіївському літописі, коли місто опинилося в центрі міжусобної боротьби нащадків Ярослава Мудрого. Це означає, що місто було засноване значно раніше. Археологи припускають, що місто виникло близько 1000 року. Є багато версій походження назви Луцька, або ж Лучеська, як називалось місто раніше. Найбільш вірогідна пов'язана з географічним розташуванням міста на повороті (луці) річки Стир.[4]

В даній науковій статі висвітлено питання екологічних

параметрів атмосферного повітря на територіях поблизу медичних закладів міста Луцьк а, а саме було проведено аналіз рівня шумового забруднення, визначення вмісту у повітрі оксидів вуглецю та азоту у зонах поблизу 16 клінічних установ м. Луцька, серед яких:

1. Обласна дитяча клінічна лікаря (пр. Відродження 30).
2. Луцький центр первинної медико-санітарної допомоги №1 (пр. Волі 66А).
3. Луцький центр первинної медико-санітарної допомоги №2 (пр. Відродження 13).
4. Луцький центр первинної медико-санітарної допомоги №3 (вул. Стефаника 3А).
5. Луцька міська клінічна лікарня (пр. Відродження 12).
6. Луцька міська дитяча поліклініка (вул. Чорновола 1).
7. Філія №1 дитячої поліклініки (пр. Волі 1А).
8. Волинська обласна клінічна лікарня (пр. Президента Грушевського 21).
9. Луцький клінічний пологовий будинок (вул. Гулака-Артемовського 18).
10. Обласна інфекційна лікарня (вул. Шевченка 30).
11. Волинський обласний госпіталь для інвалідів війни 3 (вул. Стефаника 3А).
12. Обласний протитуберкульозний диспансер (вул. Львівська 50).
13. Волинський обласний онкологічний диспансер (вул. Тимірязєва 1).
14. Луцький військовий гарнізонний госпіталь (вул. Сенаторки Левчаківської 4).
15. Амбулаторія сімейної медицини (вул. Бенделіані 7).
16. Волинська обласна клінічна лікарня (с. Боголюби).

Розрахунок рівня шумового забруднення було здійснено Жовмирук Т.О. та Федонюк В.В. [5].

Продовживши дані дослідження, ми провели аналітичну оцінку емпіричних результатів вимірів акустичних характеристик, а також розрахували вміст у атмосферному повітрі забруднюючих речовин: оксидів карбону та азоту. Це дозволило комплексно оцінити екологічний стан повітря в районах поблизу медичних закладів нашого міста.

Значна частина вище перерахованих медичних закладів знаходяться на центральних вулицях міста, де потік транспорту є дуже інтенсивним. Окрім того, для порівняння рівня шуму були вибрані медустанови у віддалених районах міста. Також перевага

надавалася лікарням та поліклінікам, які приймають не лише жителів м. Луцька, а й хворих із усієї Волинської області.

Для підвищення точності визначення рівня шуму поблизу медичних закладів дослідження здійснювалося двома способами: розрахунковим методом, що передбачає рахування машин, та за допомогою спеціального приладу – шумоміра [5].

Вимірювання інтенсивності шуму поблизу кожного медичного закладу здійснювалося у будній день зранку (з 8.00 до 9.00) і в обід (з 13.00 до 14.00), оскільки саме на цей час припадає найбільша кількість транспортних засобів, а також проведення процедур, операцій і т. д. Отже, за допомогою шумоміра протягом 2-3 хв. ми фіксували максимальний рівень шуму безпосередньо біля дороги та входу в медустанову[5].

Разом з тим, збиралися дані для визначення рівня шуму розрахунковим способом. Для цього було підраховано кількість машин, що проїжджає по автомобільній дорозі протягом 10 хв. (в подальшому дане значення множили на 6, щоб знати кількість машин протягом 1 год.). Окремо відмічалося, скільки з них вантажних автомобілів, автобусів і маршрутних таксі [5].

Окрім того, були відзначені ще деякі характеристики території. Перш за все це відсутність або наявність дерев (кількість рядів, зімкнутість крони) та будівель між дорогою і клінічною установою. Важливим також є наявність трамвайної колії (для м. Луцьк даний показник не враховується), відстань до приймального покою від дороги та крутизна дороги [5].

Після проведених підрахунків для оцінки показників шуму було використано формули М. Орнацького для визначення рівня шуму на відстані 7 м від автомагістралі та довільній відстані тобто біля входу у приймальне відділення (стандартна акустична характеристика та акустична характеристика на довільній відстані від автомагістралі).

Формула М. Орнацького:

$$V_7 = 46 + 11{,}8lgN + \sum x_i, \text{ дБ} \qquad 3.1$$

N – інтенсивність руху автотранспорту (кількість автомобілів, що проїжджають за 1 год. часу);

$\sum x_i$ – сума поправок, яка враховує місцеві особливості території

$$\sum x_i = \pm x_N \pm x_V \pm x_i \pm x_{\text{од}} \qquad 3.2$$

x_N – поправка на співвідношення легкового та вантажного транспорту на автомагістралі. Кожні 10% частки вантажного транспорту +1 дБ;

x_V – поправка на швидкість руху транспорту. 40 км/год = 0. На кожні 10% перевищення +1 дБ;

x_i – поправка на крутизну дороги чи схилу (таблиця 1).

Таблиця 1 – Поправка x_i з урахуванням частки вантажного транспорту у загальному потоці

Похил дороги, град	Значення поправки x_i з врахуванням частки вантажного транспорту у загальному потоці						
	0%	5%	20%	30%	40%	70%	100%
20°	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5
40°	1,0	1,5	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0
50°	1,0	2,5	3,5	3,5	4,0	4,5	5,0
60°	1,5	3,5	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
>60°	2,0	4,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0

$x_{од}$ – поправка, яка додається у випадку наявності на автомагістралі трамвайної колії.[2, 5]

$К_{погл.асф}$ = 0,9

$К_{погл.грунт}$ = 1

$К_{погл.газон}$ = 1,1

$К_{погл.кущі}$ = 1,5

$К_{погл.дерева}$ = 2

$$V_n = V_7 - \sum x_i' \text{, дБ} \quad 3.3$$

$$\sum x_i' = x_1' + x_2' + x_3' + x_4' \quad 3.4$$

x_1' – зниження шуму в залежності від відстані точки від автомагістралі, визначається за формулою 3.5:

$$x_1' = 10 \cdot \lg \frac{n}{7} \quad 3.5$$

n – відстань (в метрах) до точки, яка нас цікавить (вхід у приймальне відділення);

x_2' – поправка на зниження шуму внаслідок поглинання його земною поверхнею, визначається за формулою 3.6:

$$x_2' = x_1' \cdot К \quad 3.6$$

x_3' – поправка на зниження шуму під впливом зелених насаджень вздовж досліджуваної автомагістралі, визначається за формулою 3.7:

$$x_3' = x_1' \cdot К_{зел} \quad 3.7$$

$К_{зел}$ – коефіцієнт зниження звукової енергії зеленими насадженнями.

$К_{зел}$ = 1 – якщо відсутні дерева;

$К_{зел}$ = 1,2 – якщо вздовж дороги стоїть однорядна смуга дерев з розімкнутими кронами;

$К_{зел}$ = 1,5 – якщо спостерігається одна смуга дерев із зімкнутими кронами;

$К_{зел}$ = 2 – якщо спостерігається дворядна (або більша) смуга дерев

x'_4 – поправка на зниження шуму будівлями. Якщо між автодорогою та точкою вимірювань є будівлі, ця поправка становить -25 дБ.[2]

В процесі проведення вимірювань було підраховано кількість машин, які проїжджають протягом 1 години по дорогах, що прилягають до лікарень. Аналізуючи отриманні дані, слід відмітити, що найбільша кількість машин, переважно, спостерігалася в ранкові години. Оскільки саме в цей час населення їде на роботу, в навчальні заклади тощо.[2, 5]

Таблиця 2 – Інтенсивність транспортного потоку поблизу лікувальних установ.

№	Лікувальний заклад	Кількість машин, що проїжджають протягом 1 години			
		Ранок		Обід	
		Сума	Вантажівки	Сума	Вантажівки
1	Обласна дитяча клінічна лікаря	954	60	930	66
2	Луцький центр первинної медико-санітарної допомоги №2	1134	210	1014	216
3	Луцька міська клінічна лікарня №2	1134	210	1014	216
4	Луцька міська дитяча поліклініка	816	42	882	36
5	Філія №1 дитячої поліклініки	1506	336	1494	312
6	Луцький центр первинної медико-санітарної допомоги №1	1350	246	1278	192
7	Волинська обласна клінічна лікарня	672	96	648	84
8	Луцький клінічний пологовий будинок	174	0	186	0
9	Обласна інфекційна лікарня	324	42	348	60
10	Волинський обласний госпіталь для інвалідів війни	66	6	72	12
11	Луцький центр первинної	66	6	72	12

	медико-санітарної допомоги №3				
12	Обласний протитуберкульозний диспансер	1032	336	978	288
13	Волинський обласний онкологічний диспансер	102	12	90	12
14	Амбулаторія сімейної медицини №3	210	12	36	6
15	Луцький військовий гарнізонний госпіталь	252	30	216	18
16	Волинська обласна клінічна лікарня (с. Боголюби)	228	36	186	6

Згідно даних, представлених у таблиці 2, найбільша кількість машин (близько 1 тис. за год.) проїжджає поблизу таких медичних установ: Обласна дитяча клінічна лікаря, Луцький ЦПМСД №2, Луцька міська клінічна лікарня №2, Луцька міська дитяча поліклініка, Філія №1 дитячої поліклініки, Луцький ЦПМСД №1, Обласний протитуберкульозний диспансер, оскільки дані заклади розташовані поблизу центральних вулиць міста з інтенсивним потоком транспорту. Варто відмітити, що максимальна кількість машин спостерігалася поблизу Філії №1 дитячої поліклініки і становила близько 1500 машин/год [5].

Для забезпечення звукового комфорту рекомендується інтенсивність в 400 авто/год. Даному показнику відповідають лише кілька досліджуваних доріг поблизу медзакладів, які розташовані у віддалених районах міста, а саме Клінічний родом, Обласна інфекційна лікарня, Волинський обласний госпіталь для інвалідів війни, Луцький ЦПМСД №3, Обласний протитуберкульозний диспансер, Амбулаторія сімейної медицини, Луцький військовий гарнізонний госпіталь, Волинська обласна клінічна лікарня (с. Боголюби).

Найбільша кількість вантажного транспорту, який є додатковим джерелом шуму, спостерігалася біля Обласного протитуберкульозного диспансеру, який розташований на вулиці міжміського значення, а також на центральних вулицях, де інтенсивний потік громадського транспорту.

Здійснивши розрахунки рівня шуму та його вимірювання за допомогою шумоміра, були отримані результати рівня шуму у зонах поблизу медичних закладів. Варто відмітити, що при здійсненні розрахунку рівня шуму при оформленні результатів була врахована

похибка.

Загалом рівень шуму у ранкові часи поблизу дороги коливається від 55,4 (Волинська обласна клінічна лікарня в с. Боголюби) до 83,8 дБ (пр. Волі 1А біля Філії №1 дитячої поліклініки), а в обід – від 58,2 до 82,1дБ (у тих же закладах. Також значний рівень шуму було зафіксовано на пр. Волі 66А біля Луцького ЦПМСД №1 (ранок – 83,5 дБ, обід – 80,2 дБ), вул. Львівська 50 біля Обласного протитуберкульозного диспансеру (ранок – 81,2 дБ, обід – 82 дБ) та на пр. Відродження 13 біля Луцького ЦПМСД №2 (ранок – 82,7 дБ, обід – 77,7 дБ) [5].

Що стосується рівня шуму безпосередньо при вході в медичну установу, то найвищий показник в Луцькому ЦПМСД №2 (ранок – 70,6 дБ, обід – 67,9 дБ). Він перевищує рівень шуму в інших установах більш ніж на 10 дБ. Такий високий показник пов'язаний, перш за все, із близьким розташуванням приміщення поліклініки до дороги. Окрім того, дерева, які розміщені між даним медзакладом і дорогою не в достатній мірі розсіюють шум.

Також високий рівень шуму спостерігався при вході в Обласний протитуберкульозний диспансер – в ранкові години даний показник складав 60,1 дБ, а в обідні – 58,9 дБ. Це також пов’язане з близьким розташуванням диспансеру до дороги.

Значний рівень шуму було відмічено при вході в Обласну дитячу клінічну лікарю (ранок – 58,4 дБ, а в обід – 54,2 дБ), Луцьку міську дитячу поліклініку (ранок – 57,9 дБ, а в обід – 58,2 дБ), а також Обласну інфекційну лікарню (ранок – 57,4 дБ, а в обід – 55,6 дБ).

Що стосується концентрації оксиду вуглецю то розрахунок було проведено за формулою Кондратьєва на основі підрахунку кількості транспорту, що проїжджає за 1 годину поблизу медичних закладів.

Загалом концентрація оксиду вуглецю у ранковий час коливається від 6,01 (Волинський обласний госпіталь для інвалідів війни) до 33,47 мг/м3 (Філія №1 дитячої поліклініки) , а в обідній час найменша концентрація була виявлена поблизу амбулаторії сімейної медицини №3 (5,56 мг/м3) , найбільша знову поблизу філії №1 дитячої поліклініки (32,47 мг/м3) .

Висока концентрація чадного газу безпосередньо пов’язана із викидами вихлопних труб автомобільного транспорту чим більш інтенсивним є потік автотранспорту на магістралі тим вищою є концентрація оксиду вуглецю у повітрі поблизу земної поверхні

також концентрація чадного газу у повітрі зростає при руху автомобіля вище 80 км/год , а також від 20 до 40 км/годину . Негативно позначається на екології повітря велика кількість вантажівок які проїжджаючи по магістралі викидають велику кількість чадного газу тому не рекомендується прокладати основні автомобільні магістралі біля медичних закладів [1].

Після проведення розрахунку вмісту оксиду вуглецю в повітрі поблизу медичних закладів м. Луцьк було проведено розрахунок маси викидів оксиду азоту від транспортних засобів .

Розрахунок оксиду азоту теж було проведено за методикою підрахунку автотранспорту за одну годину [1].

Найбільша кількість оксидів азоту від викидів автотранспорту у ранковий час надійшла в атмосферу поблизу Луцького центру первинної медико-санітарної допомоги №1 (0,51 г/год), а найменша поблизу Волинського обласного госпіталю для інвалідів війни та Луцького центру первинної медико-санітарної допомоги №3 (по 0,02 г/год). У обід найбільшу кількість оксидів азоту було виявлено поблизу Філії №1 дитячої поліклініки (Обсяг викиду оксиду азоту за годину склав 0,57 г) , а найменший показник спостерігався біля Амбулаторії сімейної медицини №3 там обсяг викидів від транспорту склав всього лише 0,01 грам за годину. Основною причиною високих показників обсягів викиду оксиду азоту є транспортні засоби вантажного типу які як правило характеризуються великими витратами бензину або дизельного палива, що в свою чергу безпосередньо із збільшенням кількості газоподібних викидів. Також негативним фактором який збільшує обсяги викидів оксиду азоту є інтенсивність руху автотранспорту по магістралі в якому у якості палива використовується бензин так як дизельне паливо є більш екологічним в плані викидів у атмосферу .

Висновок. В загальному слід відмітити , що екологічний стан атмосфери поблизу медичних закладів м. Луцька не є задовільним це в свою чергу пов’язано із значними перевищеннями ГДК оксиду вуглецю у приземному шарі повітря , а також не дотриманням гранично допустимих рівнів шуму поблизу багатьох медичних закладів і незначними викидами оксидів азоту які в свою чергу негативно впливають не тільки на стан атмосферного повітря, тому є потреба впровадження певних природоохоронних заходів та більш детального дослідження інших параметрів таких як рівень запиленості , вміст вуглеводнів у атмосферному повітрі , вміст оксидів сірки та інші.

В свою чергу рекомендовано впровадити наступні природоохоронні заходи ;

- проектування більш досконалих захисних СЗЗ із зелених насаджень;
- проектування і прокладання основних ліній автомагістралей подалі від медичних закладів;
- пільгування та субсидування власників електромобілів ;
- збільшення фінансування у сфері екології та галузі екологічної освіти;
- проектування новітніх очисних пристроїв для викидів транспортних засобів;
- встановлення шумозахисних екранів поблизу медичних закладів у місті Луцьку та його околицях;
- проектування новітніх шумозахисних технологій та фінансування наукових розробок по їх вдосконаленню;
- встановлення на законодавчому рівні більш суворих штрафних санкцій за використання екологічно недоцільних технологій;
- підвищення якості екологічної освіти населення;
- пропаганда переваг новітніх екологічних технологій.

Перелік джерел посилання:

1. С.Шмалєй, Т.Щербина Методичні рекомендації до проведення семінарських і лабораторних занять з курсу “Екологія людини”

2. В.В. Федонюк Охорона і раціональне використання атмосферного повітря. Методичні вказівки до виконання лабораторих робіт для здобувачів спеціальності 6.070800 „Екологія та охорона навколишнього середовища” денної та заочної форми навчання.

3. Кубійович В. Луцьке // Енциклопедія українознавства : Словникова частина : [в 11 т.] / Наукове товариство імені Шевченка ; гол. ред. проф., д-р Володимир Кубійович. – Париж ; Нью-Йорк : Молоде життя ; Львів ; Київ : Глобус, 1955 – 2003. – Т. 4. – К., 1996. – С. 1387-1388.

4. Луцьк у легендах - 15 Березня 2012 - Туристичні райони - Волинь туристична. www.vturyzm.com.ua. Архів оригіналу за 2016-10-02. Процитовано 2016-10-02.

5. Жовмирук Т.О., Федонюк В.В. Дослідження рівня шумового забруднення в зонах, прилеглих до лікувальних закладів м. Луцька: пояснювальна записка до дипломного проекту. / Репозитарій Луцького НТУ. – Луцьк: 2017. – 86 с. – Рукопис.

Рецензент: Бондарчук Сергій Петрович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету.

УДК 658.5

Захаров Т., здобувач групи ЕОС-21,
Картавий А.Г., ст. викладач кафедри екології та агрономії,
Луцький національний технічний університет

СУЧАСНІ МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ДЕРЕВИНИ ТА ПОЛІМЕРІВ

Захаров Т., Картавий А.Г. Сучасні методи утилізації відходів деревини і полімерів. В даній статті ми пропонуємо використовувати відходи деревини на виробництво будівельних матеріалів на основі деревинно - полімерного композиту. Такій підхід дозволяє використати в якості вторинної сировини не тільки відходи деревини, але і відходи полімерів, наприклад поліетилену від використаних ПЕТ – пляшок, що є дуже актуальним в наш час. Деревинно-полімерний композит – це сучасний матеріал, який має всі кращі природні властивості дерева. Деревинно-полімерні композити виготовляються з суміші полімерних гранул, деревинного борошна та деяких добавок, наприклад – барвників.

Zakharov T., Kartaviy A. Modern methods of wood and polymer waste disposal. In this article we propose to use wood waste for the production of building materials based on wood - polymer composite. This approach allows to use as secondary raw materials not only wood waste, but also polymer waste, such as polyethylene from used PET bottles, which is very relevant today. Wood-polymer composite is a modern material that has all the best natural properties of wood. Wood-polymer composites are made from a mixture of polymer granules, wood flour and some additives, such as dyes.

Актуальність проблеми. Як відомо, однією з глобальних проблем людства в XXI сторіччі є проблема утворення і накопичення відходів. В той же час відомо, що відходи є досить цінною сировиною, із якої можна отримувати необхідну народному господарству продукцію. Наприклад, в деревопереробній промисловості за даними фахівців відходи складають у середньому 50-60%. Тому стає доцільним щоб на деревообробних підприємствах були цехи по переробці відходів або передбачено домовленості з іншими підприємствами, які могли б забирати ці відходи й переробляти. Виробництво будівельних матеріалів – один із найраціональніших напрямків використання неділової деревини, відходів лісопильно-деревообробних підприємств. Розвиток виробництва будівельних матеріалів сприяє комплексному використанню деревини і збереженню лісів – найцінніших природних ресурсів нашої країни.

Мета роботи: Метою роботи є розгляд європейського досвіду поводження з промисловими та побутовими відходами, а само з відходами полімерних матеріалів та відходами деревини. В роботі

розглядається можливість утилізації цих відходів шляхом виробництва сучасних будівельних матеріалів – деревинно-полімерних композитів.

Виклад основного матеріалу. Перші пропозиції з використання стружки і тирси для виробництва пресованих композиційних виробів з'явилися ще в кінці 19-го століття. Процес переходу до широкого промислового використання м'яких відходів деревини в різних країнах почався в різні періоди і відбувався різними темпами. Ті країни, які відчувають дефіцит у лісі і в яких внутрішні джерела отримання тирси і верстатної стружки вичерпані, наприклад Німеччина і Швеція, стали ввозити їх з сусідніх країн [1].

Творець ДПК - італійський концерн «ICMA San Giorgio», що в 1970-х роках одержав патент на новий будівельний матеріал. До цього винаходу компанія спеціалізувалася на традиційній деревообробці, а також виготовленні різноманітних полімерів і пластикових виробів. Проблема утилізації відходів двох цих виробництв і знайшла своє рішення в принципово новому матеріалі.

Європейський ринок деревинно-полімерних композитів (ДПК) молодий: наприклад, у 2002 році в Німеччині було лише чотири підприємства з виробництва цих матеріалів. Зате вже у 2007 року їх стало понад два десятки. В Європі за рік виробляють тільки 40–50 тис. тонн, тоді як у Північній Америці обсяг виробництва деревинно-полімерних композитів сягнув 700 тис. тонн. На початку нинішнього десятиріччя очікується значне зростання ринку, за деякими оцінками, – втричі.

Розширення виробництва ДПК у США стало можливим завдяки успішному виходу на ринок нового матеріалу для будівництва дощатих терас, якими американці, зазвичай, оточують свої будинки. У 90-х роках дошки для них стали виготовляти із суміші деревинних часток і термопластичних полімерів – з цього й почався „деревинно-полімерний бум”.

В даний час фірми «Sorbilite», «Strandex», «Timber Tech» (США), «Polima» (Швеція), «Bizon» і «Stora» (Німеччина), «Fasalex» (Австрія) займаються розробкою власних технологій і виробництвом різноманітних деревних композиційних матеріалів і виробів на основі деревних відходів і сполучних, в якості яких використовуються відходи полімерів – поліетилену, поліхлорвінілу і т.п.

Дерево, мабуть, найбільш затребуваний будівельний і оздоблювальний матеріал. Деревина універсальна в обробці, має

високі теплоізоляційні і естетичні якості, незамінна при створенні незвичайних архітектурних споруд, вишуканих меблів, під час декорування інтер'єру і оформленні присадибних ділянок. Єдиний недолік дерева - чутливість до несприятливих зовнішніх чинників і здатність до гниття.

Прагнучи зберегти всі достоїнства деревини і звести нанівець всі її недоліки, виробники створили інноваційний будівельний матеріал - деревинно-полімерний композит.

Деревинно - полімерний композит (ДПК) - композиційний матеріал, у якому полімер і деревинний заповнювач, модифікований, зазвичай, хімічними добавками. Інші назви деревинно - полімерних композитів: "рідке дерево", деревинно - пластиковий композит, древопласт, полівуд, древотермопласт тощо. Особливість деревинно-полімерних композитів у тому, що готові вироби виходять з відходів виробництва та споживання: тирси, стружок, деревного борошна, сільськогосподарських відходів та різних видів відходів споживання.

Деревинно-полімерний композит - сучасний матеріал, який має всі кращі природні властивості дерева [2].

Склад ДПК: деревинне борошно (чи дрібна тріска, тирса) з фракцією 0,5-2мм, полімер і деякі хімічні домішки. В якості полімеру використовують ПВХ, поліетилен чи поліпропілен. Під час нагріву суміші в спеціальному екструдері полімери плавляться, змішуються з деревинним борошном і, завдяки перемішуванню, утворюють однорідну масу. Ця маса при застиганні утворює виріб з ДПК.

Виробництво деревинно-полімерних композитів - одне з найбільш перспективних у сфері раціонального використання відходів лісозаготівельних робіт, меблевого і деревообробного виробництв, використання низькосортної деревини, рослинних целюлозовмісних відходів та вторинних пластмас на переробку в високоякісні профільні деталі для широкого спектра застосувань.

Матеріали ДПК мають унікальний набір властивостей:

• легко піддаються механічної обробці;

• сировиною служать відходи виробництв, як деревообробного так і відходи поліетилену, полівінілхлориду та інших полімерів;

• можливість експлуатації виробів на свіжому повітрі за будь-які погодні умови; - матеріал не розтріскується на морозі і не піддається впливу вологи;

• екологічно чиста основа, відсутність токсичних виділень;

• можливість виробництва різноманітних складних конфігурацій профілю;

• економія по вазі під час виробництва пологого профілю (з порожнинами);

• забарвлення усього об'єму.

Багато рецептур ДПК мають виняткову стійкість до атмосферного й біологічного впливу: ультрафіолетового випромінювання, вологи, води, мінеральних розчинів, стійкі до атак мікроорганізмів і комах. Деякі фірми - виробники ДПК надають гарантії на 40 - 50 років експлуатації готових виробів надворі, без спеціального захисту.

Усі матеріали з деревинно-полімерних композитів можуть піддаватися обробці як дерево: обробка рубанком, кріплення цвяхами і болтами, розпил, шліфування, фарбування. Їх легко пиляти, стругати, свердлити тощо. Добре утримують цвяхи, скоби, шурупи, добре піддаються склеюванню звичайними клеями для дерева. Деякі композити можна зварювати, подібно пластмасі. Можливо гнуття в підігрітому вигляді.

Профілі з ДПК можуть ефективно комбінуватися з металевими чи склопластиковими профілями (смугами, трубами, кутниками, таврами тощо) для створення дуже міцних та жорстких конструкцій [3].

Самим популярним у світі виробом із ДПК можна сміло назвати декинг, або терасову дошку [4]. Вона служить для створення покриттів на підлогу, як для внутрішніх приміщень, у тому числі й з підвищеною вологістю (наприклад, сауни або ванні кімнати), так і для зовнішніх споруджень, таких як тераси, балкони, експлуатовані покрівлі й навіть пірси, пристані й, як ми вже згадували, палуби кораблів. Декинг у формі традиційної терасової дошки - це профільні вироби з різними конфігураціями перетину. Залежно від передбачуваного навантаження на майбутнє покриття, виробники декинга пропонують пустотілий або суцільний профіль.

Терасова дошка композит має всі властивості натуральної деревини і практичність композиту. Вона екологічно чиста, не містить формальдегідів та свинцевих стабілізаторів. При цьому матеріал має високу міцність (механічне навантаження до 550кг), він вологостійкий і вогнестійкий. Найбільш дорогі моделі здатні витримувати перепади температур від -60 до +80 С.

Терасова дошка не розсихається і не розколюється, проста в догляді і не потребує додаткового захисту (промаслення,

фарбування і т.д.). Довжина дощок може бути 2-6 м, ширина-137-300мм, товщина 22-35мм. За індивідуальними замовленнями можливе виробництво дощок нестандартних розмірів. Вартість терасової дошки варіюється в залежності від використовуваної деревини. Наприклад, матеріал, що складається з деревної муки (тирси) і поліетилену відноситься до нижчої цінової категорії, термін його служби складає від 20 до 35 років [4].

Висновок. Виробництво терасової дошки з ДПК – один із найраціональніших напрямків використання неділової деревини, відходів лісопильно-деревообробних підприємств. Розвиток виробництва деревинно-полімерних композитів з відходів деревини і відходів полімерних матеріалів сприяє не тільки комплексному використанню деревини, але й вторинному використанню відходів полімерів, що на сьогодні дуже важливо.

Перелік джерел посилання

1. Апостолюк С. О., Джигирей В. С, Апостолюк А. С. Промислова екологія: Навчальний посібник. – К.: Знання, 2005. – 474с.

2. Бехта П. Технологія деревних композиційних матеріалів. — К.: Основа, 2003. — 336с.

3. Щербаков А. С., Гамова И. А., Мельникова Л. В. Технология древесных композиционных материалов. — М.: Экология, 1992. — 189 с.

4. Шмиг Р.А. Деревні матеріали // Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури / Р. А. Шмиг, В. М. Боярчук, І. М. Добрянський, В. М. Барабаш ; за заг. ред. Р. А. Шмига. — Львів, 2010. — С. 78-79. — ISBN 978-966-7407-83-4.

Рецензент: Панькевич С.Г., кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету.

УДК 581.9:502.211

Паньків М.Б., здобувачка групи ЕОСм-11,
Коробчук Л.І., кандидат педагогічних наук, доцент
Луцький національний технічний університет

ІНВАЗІЙНІ ВИДИ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ ВОЛИНІ ТА ЇХ ВПЛИВ

Паньків М.Б., Коробчук Л.І. Інвазійні види на території Волині та їх вплив. Описано вплив інвазійних видів на екосистеми, наведено чинники та

фактори, що впливають на розповсюдження інвазійних видів, описано можливі шляхи потрапляння інвазійних видів на територію Волинської області, наведено способи запобігання поширення інвазійних видів та описано списки, що класифікують інвазійні види відповідно до їх впливу.

Pankiv M., Korobchuk L. Invasive species in the Volyn region and their impact. The impact of invasive species on ecosystems is described, factors and factors influencing the spread of invasive species are described, possible ways of invasive species entering the Volyn region are described, ways to prevent the spread of invasive species are presented and lists classifying invasive species according to their impact are described.

Постановка проблеми. Інвазійні види рослин, становлять серйозну проблему для довкілля, появу інвазійного виду в екосистемі можна назвати її «мутацією», в екосистемах кожен організм має свою роль і існує складний ланцюг зав'язків між різними компонентами екосистеми, зміна цієї ролі або пригнічення організму, що її спричиняє зрушення у всіх рівнях екосистеми. Своїм швидким розвитком інвазійні види витісняють аборигенні рослини, що також часто негативно впливає не тільки на екологічну ситуацію в першу чергу, а також на економічну ситуацію, тому своєчасне виявлення та дослідження цих видів актуальні. На сьогоднішній день дані про те як впливають інвазійні види на рослинність в цілому або на окремі частини рослинних екосистем як в Україні так і у Волинський області наявні фрагментами і є потреба в їх поповненні, узагальненні та уточненні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В Україні в сфері дослідження впливу інвазійних видів працюють багато вчених: Абдулоєва та ін., 2009; Багрикова, 2013; Бурда та ін., 2011, 2015; Вихор, 2015; Зав'ялова, 2012, 2016; Панченко, 2005; Протопопова та ін., 2002, 2009, 2012 та ін. [1], в європейських країнах цьому питанню також приділяють багато уваги, та створено і запроваджено спеціальну мережу комплексного дослідження та вивчення, прогнозування ризиків, створення карт територій, це все дає можливість керувати важливими природними територіями враховуючи можливості поширення інвазійних видів з інших територій. В практиці дослідження інвазійних видів європейськими вченими також використовуються численні проекти та бази даних (Blackburn et al., 2011, 2014; DAISIE; EPPO; NOBANIS; A Comparative Assessment…, 2011; NOBANIS, 2015; Foxcroft et al., 2013, 2017 та ін.). , 2015; Foxcroft et al., 2013, 2017 та ін.) [5]. Попри те, що історія світових наукових досліджень вирішення проблем в сфері поширення та впливу інвазійних видів на територіях почала свій розвиток недавно і триває всього декілька десятиліть, проте за

цей проміжок часу розвиток цієї сфери досліджень активізувався і набув ознак багатоаспектності та глобалізації.

Формування цілей статті. Враховуючі зазначені нами вище фактори існує необхідність формування переліку інвазійних видів поширених у Волинській області та впровадження заходів, що допоможуть запобігти проникненню нових інвазійних видів, так як Волинська область знаходиться на кордоні, а також заходів контролю та мінімізації можливостей розповсюдження нових інвазійних видів по області, а також заходи, щодо регуляції чисельності інвазійних видів, що несуть особливу загрозу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Географічне положення Волинської області та її клімат є сприятливими для проникнення на її територію інвазійних видів, які мають високу здатність до експансії та адаптації. Відповідними факторами для поширення є торгівельні зв'язки з сусідніми державами та регіонами України, залізничні шляхи та дорого державного значення по яких здійснюється перевезення товару, також є водний шлях розповсюдження по великих річках області [2].

Результати наших досліджень можуть бути як попередженням про види котрі несуть потенційну небезпеку так і основою моніторингу за активністю у розповсюдженні інвазійних рослин та визначенні їх впливу на різних рівнях екосистеми, що в подальшому зумовить можливість розробки ефективної стратегії заходів контролю й управління за інвазійними видами.

Висока різноманітність природних умов Волині, що знаходиться у двох природних зонах: лісостепу і степу, відповідність інвазійних видів рослин зональним та екологічним особливостям регіону та м'який клімат сприяють тому, що навіть інвазійні види рослин, що є аборигенними в іншому типі клімату легко пристосовуються, адже усі неаборигенні види дуже лабільні й динамічні і швидко реагують на різного виду природні та антропогенні зміни і з цих причин вони потребують постійного моніторингу [3].Також не тільки зміна умов природного середовища впливає на інвазійні види та їх розповсюдження, а ще біологічні особливості інвазійних рослин наприклад: коротка тривалість часу лаг-періоду, а потім стрімкий перехід у фазу швидкого поширення. Саме ці особливості певних видів гарантують їм можливість швидкого розселення та розмноження у велику чисельність на нових територіях. З цієї причини потрібно брати до уваги якомога більшу кількість потенційно небезпечних рослин, що мають хороші

здібності до експансії та адаптації та можуть стати інвазійними. А також вивчення їх впливу на екосистеми складає основу швидкого реагування на появу інвазійного виду та запобігання його розповсюдженню. Раннє виявлення вчасна реакція на появу інвазійного виду є превентивними заходами ці заході, є основними в перешкоджанні поширенню. Досвід інших держав в дослідженні налічує багато проектів (DAISIE, EPPO, NOBANIS; Lamdon et al., 2008; A Comparative Assessment). Дані даних проектів в основному складають [1]:

- списки інвазійних видів, що постійно редагують та оновлюють, ціллю створення даних списків є донесення інформації до населення та світової наукової спільноти про інвазійні види;
- збирання та накопичення даних про інвазійні види та чисельність їх популяцій на територіях з метою в подальшому створити відповідні бази даних;
- розробка рекомендацій для законодавчого регулювання інвазійних видів підтверджених науковими дослідженнями;

В нашій роботі ми проаналізували запропоновану в європейських проектах класифікацію інвазійних видів та співставили інвазійні види виявлені на території Волинської області згідно даної класифікації. Інвазійні види можна віднести до одного з трьох списків: «Чорний список», «Сірий список», «Тривожний список» [4].

До Чорного списку відносять організми, що мають: високий або середній інвазійний статус (статус інвазійного виду можна визначити у системі EPPO) [6]; негативно впливають на екосистеми, мають високу інвазійну активність та змінюють структуру та склад біоценозів; швидко поширюються і розмножуються у різних біоценозах; їх популяції складно стримувати та контролювати. Представники Чорного списку у Волинській області [4]:

- Acer negundo L.,
- Acroptilon repens (L.) DC. (карантинний),
- Ailanthus altissima (Mill.) Swingle,
- Ambrosia artemisiifolia L. (карантинний),
- Amorpha fruticosa L.,
- Azolla filliculoides Lam.,
- Bidens frondosa L.,
- Cenchrus longispinus (Hack.) Fernald. (карантинний),
- Echinocystis lobata (Mixch.) Torr. et A. Gray.,
- Grindelia squarrosa (Pursh.) Dunal.,

- Helianthus tuberosus L.,
- Heracleum mantegazzianum Sommier et Levier,
- Iva xanthiifolia Nut. (Cyclachaena xanthiifolia (Nutt.) Fresen),
- Padus serotina (Ehrh.) Ag.,
- Reynoutria japonica Houtt. (Fallopia japonica (Houtt.) Ronse Decraene),
- Solidago canadensis L.

До Сірого списку відносять організми, що мають: середній або низький інвазійний статус [6]; мають тенденцію до швидкого розмноження та поширення; негативний вплив на екосистеми не так яскраво виражений як у представників чорного списку; на території свого первинного ареалу клімат якого схожий з кліматом досліджуваної території є бур'янами; мають таксономічну спорідненість з видами, що відносяться до чорного списку; має місце можливість повторного потрапляння на досліджувану територію в результаті факторів людської діяльності;

До Тривожного списку відносять організми, що мають: низький інвазійний статус [6]; якщо виявляється, що організм рахується як інвазійний в сусідніх регіонах або ж в регіонах клімат яких схожий з кліматом досліджуваної території; наявна таксономічна спорідненість з видами організмів, котрі відносяться до Чорного та Сірого списків інвазійних організмів; штучно завезені види, що з часом здичавіли чиє спонтанне поширення зараз ніхто не контролює;

Висновки. Спираючись на проведені нами дослідження та проаналізовані нами відомості щодо способів поширення, можливого впливу за їх класифікацією, ми дійшли висновку, що представники Чорного списку є небезпечними рослинними організмами для видового різноманіття Волинської області через їхній серйозний вплив на різні рівні: екосистемний, видовий, ценотичний. Представники Сірого та Тривожного списків несуть лише потенційну загрозу і приналежному контролі їх поширення легко зупинити. Зростання кількості популяцій інвазійних видів сприяє їх швидшому розповсюдженню. З зростанням кількості інвазійних видів та площі, яку вони займають зростає їх вплив на екосистеми, на їх видовий склад. Поширення інвазійних видів може відбутися і на заповідні території, що нестиме серйозну загрозу біорізноманіттю заповідних територій, а особливо раритетним видам. Це в свою чергу спричинить засмічення генофонду флори територій та може перешкоджати відновленню аборигенних видів

на досліджуваній території.

Перспективи подальших досліджень. В наших подальших дослідженнях цієї теми ми зможемо краще та чіткіше описати інвазійні рослини віднесені до Чорного списку, а також оформити Сірий та Тривожний списки інвазійних видів та описати їх можливий вплив на екосистеми.

Перелік джерел посилання

1. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ibhb.chnu.edu.ua/uploads/files/vb/BS_T9_V1_2017/Zavialova.pdf
2. Інвазійні рослині як загроза біорізноманіття [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://dspace.nlu.edu.ua/bitstream/123456789/14262/1/Tulina_229-231.pdf
3. Категорія: інвазійні рослини в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F:%D0%86%D0%BD%D0%B2%D0%B0%D0%B7%D1%96%D0%B9%D0%BD%D1%96_%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8_%D0%B2_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96
4. Обгрунтування «Чорного списку» загрозливих для біорізноманіття інвазійних видів рослин України [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://geobot.org.ua/files/publication/430/abduloieva_karpenko_senchylo2008_visnikknu.pdf
5. Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE) [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data-providers-and-partners/delivering-alien-invasive-species-inventories
6. EPPO Lists of Invasive Alien Plants [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.eppo.int/ACTIVITIES/invasive_alien_plants/iap_lists

Рецензент: Мисковець Ірина Ярославівна, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету.

РОЗДІЛ 2
КАФЕДРА АГРАРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ІМ. ПРОФ. Г.А. ХАЙЛІСА

УДК. 631.563.001
Бодак М.В., аспірант
Дідух В.Ф., доктор технічних наук, професор
Луцький національний технічний університет

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ЗБИРАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Бодак М.В., Дідух В.Ф. Аналіз технологій збирання льону олійного в умовах Полісся. Встановлено причини занепаду галузі льонарства в Україні. Наведено результати аналізу технологій збирання льону олійного, вирощеного в умовах Західного Полісся: прямим комбайнуванням і роздільного збирання. Проведено їх порівняння, вказано на недоліки і переваги кожної. Встановлено, що вибір технології збирання льону олійного необхідно проводити з урахуванням стану стеблостою, формування якого залежить від погодних умов у весь період вегетації рослин і наявності у стеблах короткого неорієнтованого волокна. Доведена перспектива поширення роздільної технології збирання з використанням всіх складових врожаю льону олійного в умовах Полісся.

Bodak M.V., Didukh V.F. Analysis of oilseed harvesting technologies in Polissya. The reasons for the decline of the flax industry in Ukraine have been established. The results of the analysis of technologies of harvesting oil flax grown in the conditions of Western Polissya are presented: by direct combining and separate harvesting. Their comparison is made, the disadvantages and advantages of each are indicated. It is established that the choice of oilseed flax harvesting technology should be made taking into account the condition of the stem, the formation of which depends on weather conditions during the growing season and the presence of short undirected fiber in the stems. The prospect of spreading separate harvesting technology using all components of oilseed flax harvest in Polissya region is proved.

Постановка проблеми. Льонарство в Україні, яке набуло найбільшого розвитку 1970-1980-ті роки, поступово втратило свої позиції. Змінилася структура льонарства, стало переважати олійне, а вирощування льону-довгунцю на волокно незначне. Відродження галузі льонарства в Україні залежить від широкої гами продукції, яку можна виготовити з даної культури та її ринкової вартості. Для цього необхідно налагодити якісне збирання не тільки насіннєвої, але й стеблової частини врожаю. Потрібно забезпечити її переробку

всього біологічного потенціалу культури, в тому числі 40 - 45 ц/га соломи. Чим більший буде асортимент товарів, тим вищою буде рентабельність її вирощування.

У зв'язку з цим, дослідження основних технологічних прийомів збирання врожаю льону олійного з врахуванням стану стеблостою та його цільового призначення, є досить актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Порівняльний аналіз морфологічних показників льону олійного, вирощеного у різних природно - кліматичних умовах показує, що він за урожайністю насіння значно переважає льон – довгунець і, в окремих географічних зонах, не поступається за висотою стеблостою [1,3].

Важливою характеристикою для лубоволокнистих культур є вміст волокна у стеблах. Проведені дослідження свідчать[4], що стебла льону олійного, вирощеного в умовах Західного Полісся України, містять 21,0-23,3% волокна у тому числі у прикореневій частині 8,9-12,6%, що не сприяє широкого застосування технології прямого комбайнування.

Проводяться дослідження та спроби створити бральний апарат, як засіб для встановлення на жатку зернозбирального комбайна, потребують подальших досліджень[5,6].

Визначенні шляхи удосконалення технічного забезпечення підбирання валків соломи[7] після обмолоту стебел льону олійного, яке можна використовувати для реалізації роздільної технології.

Формування цілей статті. Дати поштовх розвитку льонарської галуззі може переробка стеблової частини врожаю, адже природно – кліматичні умови даних територій не сприяють в отриманні високого врожаю насіння. Статистичні дані вказують, що вона коливається на межі 15 ц/га. Тому, у перспективі льон олійний може стати не рентабельною культурою. Тільки використання всі складових врожаю може змінити ситуацію. Для цього необхідно змінити підходи до вибору технології збирання та відповідного технічного забезпечення для її реалізації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Найбільш відповідальний виробничий цикл при вирощуванні льону олійного – збирання врожаю. Відома традиційна технологія, яка апробована на Півдні дозволяє отримати високоякісне насіння. У такому випадку, збирання льону олійного забезпечується зернозбиральними комбайнами прямим комбайнуванням. Застосування вказаної технології є можливим через низький стеблостій, який не перевищує

45 см. Окрім того, у стеблах рослин низький вміст волокна. Тому, враховуючи розміщення сегментно-пальцевого різального апарату на висоті 15-20 см, зрізування стеблостою відбувається лише верхівкової частини з незначним вмістом волокна 21,0-23,3%. Таким чином концентрація волокна припадає на середину стебла. Але, якщо стебла більші за 50см, то зрізання припадає на їх середню частину, де найбільша концентрація волокна.

З іншої сторони, дана технологія передбачає подрібнення та заорювання стеблової маси у грунт, або її спалювання, що є недопустимим в умовах глобального потепління. Ще одним недоліком, який не дозволяє широко впроваджувати технологію прямого комбайнування в умовах Полісся, це обов'язкова десикація рослин. Даний технологічний прийом не дозволяє вирощувати органічну продукцію.

Відсутність спеціалізованих машин для вирощування льону олійного призводить до значних втрат насіння і не дозволяє використати стеблову частину врожаю. При збиранні льону олійного зернозбиральними комбайнами з шириною захвату жатки до 12м унеможливлює перетворення соломи у тресту через формування валка у поперечному перерізі в середньому 100х50см та формування великого об'єму сплутаної маси (рис.1).

Рисунок 1 – Валки із стебел льону олійного після обмолочування зернозбиральним комбайном з шириною жатки 12 м

Наявність стеблостою більшого за 100 см проявляється при вирощуванні льону олійного в умовах Полісся, призвело до апробації роздільної технології, застосування якої може забезпечити втрати врожаю льону олійного.

Роздільна технологія включає виконання двох окремих

технологічних операції: зрізання стеблостою у фазі ранньої стиглості та вкладання його у валки(рис. 2) роторною косаркою. Після дозрівання коробочок, валки підбирають для відділення насіння. Перевагою даної технології є: можливість вирощування органічної продукції; формування стрічки для вилежування стебел у тресту, що дає можливість отримання нової інноваційної продукції у вигляді короткого неорієнтованого волокна.

Рисунок 2 – Розміщення верхівкової частини стебел у валку, сформованого роторною косаркою

Попередні дослідження формування валка вказують на перспективу використання всіх складових льону олійного. Його стебла розміщуються майже паралельно одне одному під незначним кутом до напрямку руху агрегату, не сплутані між собою. Висота валка не перевищує 30см, а наявність стернової частини сприяє швидкому дозріванню як коробочок, так і волокна у стеблах. За сприятливих погодних умов можливе перетворення стебел у тресту без додаткових технологічних операцій. Важливим процесом, який необхідно дослідити є підбирання таких валків для визначення наступного: сторони захоплення стебел, висоти розміщення підбирача над поверхнею поля, нерозривність стрічки при переміщені робочими поверхнями, зусилля розтягу стрічки(зменшення товщини), визначення властивостей стебел з врахуванням їх використання для виготовлення інноваційної продукції. Отримані результати дозволять запропонувати конструкцію підбирача для роздільної технології збирання льону

олійного. Такий підбирач необхідний для встановлення на зернозбиральний комбайн чи спеціалізовану машину для збирання льону олійного з врахуванням морфологічних властивостей стеблостою та напрямків виготовлення льняної продукції.

Висновки. Проведено аналіз технологічних процесів збирання льону олійного. Вказано на недоліки та переваги. Доведено, що збирання льону олійного необхідно проводити з врахуванням умов його дозрівання. Технологія прямого комбайнування підходить для збирання льону олійного у фазі ранньо - жовтої стиглості з обов'язковою десикацією посівів. Отримане насіння, у такому випадку, необхідно використовувати лише на технічні цілі. Вказана технологія не може знайти широке застосування в умовах Полісся через особливі природо-кліматичні умови, які сприяють високому стеблостою та наявності значної кількості волокна у стеблах. Тому, з врахуванням вказаних недоліків, своє місце у збиранні льону олійного займає роздільна технологія, яка спрямована на збирання всіх складових врожаю.

Перспективи подальших досліджень. Застосування роздільної технології для збирання льону олійного в умовах Полісся має ряд переваг, серед яких: можливість вирощування органічної продукції та використання всіх складових врожаю.

Подальші дослідження, які пов'язані з вирощуванням льону олійного, необхідно спрямовувати у напрямку максимального використання стебел для отримання інноваційної продукції. Для цього необхідно відповідне технічне забезпечення для підбиранням стрічки перед обмолотом коробочок, обробки стебел для подальшого виділення волокна високої якості. Роздільна технологія дозволяє створити умови на льонищі для дозрівання як коробочок, так і волокна, що потребує удосконалення відомих машин або розробки спеціалізованого технічного забезпечення.

Перелік джерел посилання

1. Эксперты отмечают преимущества выращивания масличного льна - [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

2. http://www.proagro.com.ua/news/ukr/4089979.html.

3. Дударєв І.М. Теоретичні основи модернізації машин для виробництва льону: монографія / І.М. Дударєв. – Луцьк: Ред.-вид.відділ Луцького НТУ, 2013. – 108 с.

4. О. Маслак. к.е.н., центр стратегічних досл. АПК Сумського НАУ. Привабливість льону олійного. Ж-л «Агробізнес сьогодні» №4(299), 2015р.

5. Дідух В. Ф., Онюх Ю. М., Ягелюк С.В. Підвищення ефективності збирання льону олійного на території Північного Полісся. Вісник Львівського НАУ

«Агроінженерні дослідження» №21 -2017, с. 155…161.

6. Didukh V. Modeling of utilization means of oilseed flax stem part / V. Didukh, S. Yageleuk, R. Kirchuk, V. Busnuyuk. // TEKA. COMMISSION OF MOTORIZATION AND ENERGETICS IN AGRICULTURE – Lublin 2018, vol. 18, No.4, 63-705.

7. Буснюк В.В. Обґрунтування конструкції та параметрів вальцьового брального апарата для збирання льону олійного. Сільськогосподарські машини: Зб. наук. ст. – Вип. 43. – Луцьк, 2019. с. 30…40. DOI: https://doi.org/10.36910/agromash.vi43.199.

8. Альбота Д.С. Обґрунтування параметрів декортикатора прес-підбирача валків стеблово-волокнистої маси льону олійного Сільськогосподарські машини: Зб. наук. ст. – Вип. 43. – Луцьк, 2019. с. 3…9. DOI: https://doi.org/10.36910/agromash.vi43.198.

Рецензент: Кірчук Руслан Васильович, кандидат технічних наук, професор, декан факультету аграрних технологій та екології.

УДК 631.3:621:695

Хомич С.М., Островик О.О.
Луцький національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЧАТКОВИХ ПРОЦЕСІВ УТВОРЕННЯ З ОРГАНІЧНОГО САПРОПЕЛЮ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ДОБРИВ

Хомич С.М., Островик О.О. Дослідження початкових процесів утворення з органічного сапропелю сировини для виробництва добрив. У науковій статті проведено аналіз досліджень отримання свіжодобутих з озерних родовищ покладів органічного сапропелю і способів підготовки їх для виробництва добрив. На основі проведеного аналізу представлено удосконалену технологію добування сапропелів та оновлений спосіб отримання з його сировини для виробництва добрив.

Khomysh S., Ostrovykh O. Substantiation of initial processes of formation of organic sapropel raw materials for fertilizer production. In the scientific article the analysis of researches of reception of fresh deposits of organic sapropel extracted from lake deposits and ways of their preparation for production of fertilizers is carried out. On the basis of the conducted analysis the improved technology of extraction of sapropels and the updated way of reception from its raw materials for production of fertilizers is presented.

Постановка проблеми. Проблема екологічно чистого землеробства на сьогодні знаходиться в досить занедбаному стані. Через те, що родючість ґрунту масово знижує свої показники, а модифіковані культури заполоняють всесвіт. Врожайність сільськогосподарських культур окрім правильно підготовленого

ґрунту, вчасної посівної, тривалого догляду, тощо, передбачає і якісне підживлення і удобрення. Кількість добрив, які переведені до переліку програми органічного землеробство не завжди виправдовують сподівання. Переважно це ті самі мінеральні добрива та стимулятори росту, мікроелементи яких містять штучні хімічні сполуки, що швидко розчиняються у ґрунту, підвищують продуктивність культури та важко виводяться з ґрунту і забруднюють його. Відмовитись від таких добрив аграріям дуже важко, адже вони відразу втратять половину прибутку. Собівартість на ринку таких препаратів досить висока, тому їх застосування впливає на ціноутворення вирощеної культури та виготовленої продукції.

Досить альтернативними добривами, які дійсно підсилюють екологічно чисте землеробство та приходять на заміну добривам тваринного походження є добрива на основі органічного сапропелю, різновиди, яких досить різноманітний.

Процеси доведення утворених тисячоліттями сапропелів до статусу добрив є досить складними та застарілими, тому слід їх спрощувати і удосконалювати. Тому основні технологічні прийоми концепції розвитку екологічного землеробства та першочергові кроки представлені у статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загалом екологічне та органічне землеробство значною мірою мають однакові завдання та спільний напрямок досягнення мети. Тому, звертаємо увагу на те, щоб для виробництва добрив використали альтернативні і досить популяризовані на сьогодні добрива, які вироблені на основі органічного сапропелю.

Для виробництва таких добрив необхідно щоб органічний вміст у сапропелі був понад 50%, тоді його можна використовувати, як базовий елемент. Слід зауважити що назва органічний походить від вмісту в ньому органіки, а органічним сапропель починають називати з вмістом від 30%, в окремих джерелах інформації зустрічається 15…18%. [2, 4-7].

Органічна частина покладів сапропелю утворюється за рахунок розкладу планктону, рослинності та решток, що потрапляють до води з суші Родовища покладів можуть знаходитися, як у прісноводній водоймі так і морській. У прісноводній найчастіше його можна зустріти в озерах. [1, 3].

Відповідно, під час добування сапропелю з озерного родовища, користуються умовами з розгляду його, як сировини для

виробництва і формування добрив, а також як надлишкового матеріалу в озері, який призводить до втрати його функціонування. Тому, вимоги які необхідно забезпечити для обох підходів під час добування різняться і встановлені технологією добування та еко станціями природокористування.

Для приготування сировини, яка необхідна для виробництва органічних добрив, а саме компостів, сумішей, комплексних та гранульованих добрив в першу чергу потрібно мати дослідженими такі характеристики, як: органічність покладів (максимально можлива з визначених характеристик родовища) та вміст вологи (вода, яка зосереджена в покладах).

Важливим елементом для акваторії озера є унеможливлення здатності повторної евтрофії.

На сьогодні добування покладів сапропелів ведуть переважно гідро механізованим способом, де поклади добувають з водою у вигляді пульпи [9, 10]. Також добування ведеться механічними способами (скреперними, ковшовими, фрезерними та шнековими установками та вакуумними із застосуванням насосів та помп. [8, 10-13].

Досліджувані підготовчі процеси, які представлені в літературних джерелах за представлених технологій та способів мають переважно такий характер: з розроблюваного родовища сапропелів поклади транспортуються до берегової лінії, складуються у відстійники, зтікають від надлишкової води з подальшою механічною обробкою (ворушіння, глибоке культивування, розрихлення тощо) для пришвидшення природного зневоднення і висихання. [8, 11-13]. Такі процеси досить енергозатратні, містять багато перевалочних операцій та непередбачувані у випадку зміни клімату.

Формулювання цілей. Запропонувати оновлену технологію підготовки органічного сапропелю для виробництва добрив. Провести дослідження процесів зневоднення сапропелів та утворення з них сировини.

Виклад основного матеріалу дослідження. Загалом підготовчі процеси займають надто багато часу та перевалочних операцій. Тому, для підвищення технологічної ефективності процесів утворення з органічного сапропелю сировини для виробництва органічних добрив, необхідно запропонувати якомога менше операцій з підготовчими роботами та знизити їх енергетичність.

Першочерговим процесом у виробництві добрив являються

пошукові роботи по дослідженню потрібного родовища та оцінки вмісту в ньому кількості органічної речовини. Такі роботи оцінюються коефіцієнтом використання покладів, який оцінюється пропорційністю продуктивності родовища до кількості сапропелів, які можуть бути використані для виробництва добрив:

$$y = \frac{Q}{\eta \cdot q} \quad (1)$$

де Q – орієнтовано загальна кількість сапропелів, яка знаходиться у родовищі, тон;

q – допустима кількість покладів, яку можна добувати, тон;

η – коефіцієнт щорічного збільшення покладів.

Так, перш ніж приступити до процесу приготування сировини потрібно правильно підібрати технологію добування покладів, визначитись із засобами добування сапропелів і ефективністю процесу.

Серед проаналізованих технологій найбільш підходить пневматична та пневмомеханічна технології [3]. За обраними технологіями добування сапропелів можна досягти максимально потрібного ефекту від добутих покладів за рахунок правильно підібраних операцій добування і отримання сапропелю природної вологості.

Переваги тут наступні. Оскільки розробка покладів ведеться з середніх шарів, то відсутність осушування водойми унеможливлюється, з врахуванням погодних умов та збільшення товщини водного дзеркала, як не передбачено у дослідженнях [8, 13]. Енерговитрати значно нижчі, а продуктивність в десятки разів вища ніж в існуючих пропозиціях [8, 10-13]. Простота конструкції засобу значно має більший пріоритет ніж в аналогів, а якість добутих покладів забезпечує екологічні добувні вимоги і найбільше підходить для отримання матеріалу щоб виготовляти добрива.

Тому зупинившись на пневматичній технології добування, використаємо і альтернативну та перспективну пневматичну технологію транспортування покладів до берегової лінії, як найкращу з проаналізованих. Оскільки транспортування баржами, як пропонують нам дослідники [12, 13]на сьогодні є не актуально.

Отримавши таким чином органічний сапропель на береговій лінії його необхідно складувати. Тому, ми пропонуємо його складувати у мішкоподібні рукави багаторазового використання з

подальшим самостійним зневодненням.

Для пошукових робіт родовища, яке можна підібрати для розробки нам запропонували з відділу управління водними ресурсами Західно-Бузького басейну озеро «Рогізне».

Таким чином, за запропонованою вище послідовністю робіт виконували заготівлю органічного сапропелю з родовища озера «Рогізне». Відповідно відбувалось добування сапропелю у кількості 400 кг, яке було пневматичним забірним пристроєм виконано згідно конструкції [14] та обґрунтованим у праці [3]. Транспортування експериментальних покладів відбувалось плавзасобом оскільки їх була невелика кількість та використовувались вони для досліджень, а не промислових потреб.

Для проведення експерименту зневоднення сапропелю (підготовки сировини) використовували підготовлений розстібний багаторазовий рукав з текстильного матеріалу виготовленого з поліміду 82% та еластину 18% щільністю 400г/м^2.

Відповідно на початку досліджень визначали середнє значення вологості сапропелю та об’ємної маси. Методики досліджень використовували з джерел [3, 8, 12, 13], а розрахунок проводили за емпіричними залежностями відповідно:

- вологість (W) у відсотках:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100\%, \tag{2}$$

де m_1 – маса наважки до відстоювання, кг;

m_2 – маса наважки після відстоювання, кг;

m – маса наважки, кг.

- об’ємна маса, кг/м^3:

$$\gamma_0 = (m - m_0)/V, \tag{3}$$

де m – маса посудини з матеріалом, кг;

m_0 – маса порожньої посудини, кг;

V – внутрішній об'єм посудини, м^3.

Результати розрахунків показали, що досліджувані поклади становлять 96% вологості, при об’ємній масі 1160кг/м^3.

Методика процесу зневоднення заключалась в наступному: з матеріалу виготовляли циліндричний рукав (мішок) довжиною приблизно 5м, і діаметром 0,8м, розміщували горизонтально та наповнювали його свіжодобутим сапропелем. Заповнений мішок з

сапропелями став не циліндричний а у вигляді витягнутого сфероїда тому вимірювали його початкову висоту яка становила 0,52м. Після цього мішок лишали на 48 год., для відлежування. По закінченню терміну відлежування визначали кінцеву вологість і об'ємну масу сапропелю та порівнювали з початковою. Згідно даних записували зміну вологості та об'ємної маси сапропелю в таблицю і продовжували дослід на такий самий термін. Періодичність такої перевірки проводили до того моменту коли у досліді початкова і кінцева маси і вологість залишалась майже незмінною. Цей результат означав, що дослід можна припиняти, оскільки вологовідведення досліджуваного матеріалу самовільно припиняло зменшуватись.

Для встановлення часу повного самостійного зневоднення заміри знімались після першої перевірки та залишили відлежуватись ще на 48 год. тобто на 96год, від початку досліду, потім до 144год, і так далі із збільшенням на 48 год. Дослід припиняли коли показники від передостаннього заміру мало чим відрізнялись від останнього.

За результатами проведених досліджень будували графічну залежність (рис. 1).

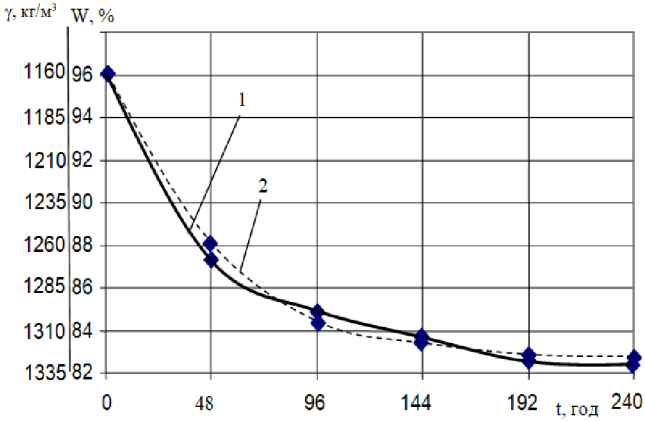


Рисунок Залежність зміни вологості W – 1 та об'ємної маси γ – 2 сапропелю від часу відлежування та самостійного зневоднення

Дослід проводили для трьох однакових рукавів розміщених в однакових умовах, а результат був середньоарифметичний.

Таким чином і відбувався процес переходу свіжодобутого сапропелю в сировину для добрив та проводилась підготовка сировини до виробництва.

Висновки. За рахунок виконаних досліджень представлена послідовність початкових дій утворення з органічного сапропелю сировини для виробництва органічних добрив. За період у кількості 10 діб, можна домогтися самовільного відтікання сапропелю на 14…16%. Використання рукавів з фільтраційного матеріалу дає можливість захистити поклади від контакту з ґрунтом та забрудненням. Аналізуючи дані графічної залежності зміни вологості і об'ємної маси, можна зробити висновок, що ефективність природного відлежування органічного сапропелю в рукавах є досить результатною. З досліджень випливає, що сапропелі органічного виду здатні найшвидше віддавати вологу (зневоднюватись) у перші години розміщення в рукаві після добування. Тому, завод виробництва добрив на основі сапропелю, слід розмішувати безпосередньо біля відстійників.

Перелік джерел посиланнь

1. Евдокимова Г.А. Виды сапропелевого сырья Белоруссии для производства удобрений / Г.А. Евдокимова, Т.К. Будай // Торфяная промышленность. – Мн., 1987. – №2.

2. Сацюк В.В. Обґрунтування параметрів процесу та засобу для приготування органо-мінеральної суміші. Дис. канд. техн. наук. – Луцьк, 2005. – 235 с.

3. Хомич С.М. Обґрунтування параметрів забірного пристрою засобу для добування сапропелю: дис. ... кандидата техн. наук: 05.05.11 / Хомич Сергій Миколайович. – Тернопіль, 2014. – 190 с.

4. Дозування сипких зв'язних матеріалів під час виробництва органо-мінеральних добрив [Текст]: монографія / І. Є. Цизь, В. Ф. Дідух. - Луцьк : РВВ ЛНТУ, 2017. - 185 с.

5. Шевчук М.Й. Сапропелі України. Запас, якість і використання органо-мінеральних добрив // Вісник аграрної науки, 2000, №2. – С. 24 – 28.

5. Соколов В.М. Машини для приготування і внесення добрив / В.М. Соколов, Ю.Г. Вожик, С.М. Донець, М.К. Лінник, Ф.П. Смаковський. – К.: Урожай, 1977. – 168с.

6. Курилов С.В. Совершенствование технологии производства органо-минеральных удобрений путём разработки сушилки и обоснования её конструктивно-технологических параметров: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: 05.20.01 / Курилов Сергей Валерьевич. – Чебоксары, 2010. – 24с.

7. Лебедко А.М. Совершенствование технологии сушки сапропеля путем обоснования конструктивных и технологических параметров сушилки: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: 05.20.01 / Лебедко Алексей Михайлович. – Великие Луки, 2005. – 21с

8. Булік Ю.В. Обґрунтування процесу і параметрів механізму для добування сапропелю: дис. ... кандидата техн. наук: 05.05.11 / Булік Юрій Володимирович. – Луцьк, 2005. – С. 135.

9. Лиштван И.И., Лопотко М.З., Бамбалов И.И., Букач О.М., Волкова В.Г., Евдокимова Г.А., Пунтус Ф.А., Тишкович А.В. Проблемы исследования сапропелей в народном хозяйстве. – Мн.: Наука и техника, 1981 – 192с

10. Лопотко М.З. Сапропели БССР их добыча. Под ред. Академика Г.В. Богомолова Минск наука и техника, 1974 – 208с.

11. Бодак В.І. Розробка і дослідження механізмів для добування сапропелів: дис. … кандидата техн. наук: 05.20.01 / Бодак Володимир Іванович. – Луцьк, 1996. – С. 209.

12. Шимчук О.П. Обґрунтування параметрів модуля для добування озерних сапропелів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спеціальність 05.05.11 „Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва”/ О.П. Шимчук. – Тернопіль, 2009.

13.Хлопецький Р.А Удосконалення технології та засобу для добування озерних сапропелів з-під шару води: дис. … кандидата техн. наук: 05.05.11 / Хлопецький роман Андрійович. – Луцьк, 2016. – С. 206.

14. Пат. 39044 України, МПК E02F 3/08. Забірний пристрій / Цизь І.Є., Хомич С.М. ЛНТУ. –№u200810917; заявл. 05.09.2008; опубл. 26.01.2009, Бюл. №2.

Рецензент: Цизь Ігор Євгенович, кандидат технічних наук, доцент кафедри аграрної інженерії ім. проф. Г.А. Хайліса.

УДК 631.3

Палівода М.С., здобувач групи АІм–21
Цизь І.Є., кандидат технічних наук, доцент,
Луцький національний технічний університет

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ДОЗУЮЧОЇ КОТУШКИ МАШИНИ ДЛЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ВНЕСЕННЯ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ (ОМД)

Палівода М.С., Цизь І.Є. Обґрунтування параметрів дозуючої котушки машини для диференційованого внесення органо-мінеральних добрив (ОМД). Негативний вплив підвищених доз мінеральних добрив можна зменшити шляхом використання гранульованих ОМД. Перспективним для диференційованого внесення є використання однокомпонентних ОМД. У статті наведено теоретичне обґрунтування конструктивних параметрів дозуючої котушки машини для диференційованого внесення вказаних добрив. Даний пристрій забезпечує дозування добрив неперервним потоком та враховує їх фізико-механічні властивості.

Palivoda M., Tsiz I. Substantiation of the parameters of the dosing coil of the

machine for differentiated application of organic-mineral fertilizers (OMF). The negative impact of increased doses of mineral fertilizers can be reduced by using granular OMF. The use of one-component OMF is promising for differentiated application. The article presents a theoretical justification of the design parameters of the dosing coil of the machine for differentiated application of these fertilizers. This device provides dosing of fertilizers in a continuous stream and takes into account their physical and mechanical properties.

Постановка проблеми. Зростання цін на енергоносії спонукає аграріїв до пошуку шляхів підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Найбільш доступним шляхом є, звичайно, використання підвищених доз мінеральних добрив. Але усім відомі основні негативні явища які мають місце у такому випадку. Мінімізувати негатив можна поєднанням мінеральних добрив із органічними. Значно підвищується ефективність від використання органічних добрив за рахунок їх збагачення мінеральними макро- та мікроелементами та наступної грануляції. Що забезпечує створення комплексних органо-мінеральних добрив.

З метою розширення використання таких добрив у сучасних умовах запропоновано спосіб отримання однокомпонентних (N, P, K) гранульованих ОМД [1]. Перспективним напрямком застосування добрив виготовлених за вказаним способом, є використання їх у системі точного землеробства із диференційованим внесенням технологічних матеріалів. Впровадження у сільгоспвиробництві інформаційних технологій надає можливість внесення оптимальної дози добрив, здатної забезпечити отримання максимальної врожайності для кожної ділянки поля [2]. Для реалізації диференційованого способу внесення двокомпонентних ОМД виникає необхідність модернізації конструкції існуючих туковисіваючих пристроїв.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Українськими вченими постійно ведуться дослідження процесів висіву насіння та туків. Значний вклад у теоретичні та експериментальні дослідження здійснили Погорілий Л.В., Басін ВВ. Брей В.В., Сисолін П.В., Сало В.М., Бойко А.І., Свірень М.О., Шведик М.С. та інші [3 - 6]. Дані дослідження стосуються у більшості випадків пневматичних висівних апаратів для точного висіву просапних культур. Дослідженню висівних апаратів для мінеральних добрив присвячені праці Попка В.Й. [7]. Але вони не передбачають використання запропонованих розробок для диференційованого внесення добрив у системі точного землеробства.

Також відомі літературні джерела у яких описана загальна методика розрахунку різних типів висівних апаратів у тому числі і для мінеральних добрив [8, 9]. Такі методики можуть бути взяті за основу для теоретичного обґрунтування висівного апарату машини для диференційованого внесення ОМД.

Формування цілей статті. Метою статі є обґрунтування параметрів дозуючої котушки висівного апарату машини для диференційованого внесення ОМД, який враховує особливості властивостей таких добрив.

Виклад основного матеріалу дослідження. Фізико-механічні властивості ОМД за певними показниками подібні до властивостей насіння таких культур як кукурудза, горох, люпин та ін., тому для обґрунтування параметрів дозуючої котушки можемо використати методики та теоретичні міркування, що стосуються зернових сівалок.

Необхідною і достатньою умовою заповнення жолобків котушки добривами є відношення між глибиною жолобка і середнім поперечним розміром добрив [9]:

$$\frac{h_{ж}}{\sqrt{B \cdot C}} \leq 2,5; \qquad (1)$$

де $h_{ж}$ – глибина жолобка,

B, C – відповідно середній поперечний і поздовжній розміри гранул добрив.

Звідси визначимо граничні значення $h_{ж}$:

$$h_{ж}^{max} = 2,5 \cdot \sqrt{B \cdot C}\ . \qquad (2)$$

Оскільки гранули ОМД кулястої форми із діаметром у межах від 2 до 6 мм то прийнявши середнє значення отримаємо $B = 4,0 мм$, $C = 4,0 мм.$ У такому випадку максимальна глибина жолобка

$$h_{ж}^{max} = 2,5 \cdot \sqrt{4,0 \cdot 4,0} = 10\, мм.$$

А мінімальна глибина жолоба:

$$h_{ж}^{min} = \sqrt{BC} = \sqrt{4,0 \cdot 4,0} = 4\, мм.; \qquad (3)$$

Отже, значення $h_{ж}$ лежить в межах:

$$4,0\, мм < h_{ж} < 10\, мм.$$

Врахувавши зазначений вище діапазон зміни розміру гранул, а саме максимальне значення та запас у 1 мм для запобігання тертя гранул по коробці приймемо $h_{ж} = 7\, мм.$

Оскільки добрива мають кулясту форму, то ширину жолобка $l_{ж}$ приймаємо також рівну глибині $l_{ж} = 7\,мм$ [9].

Експериментальні дослідження рівномірності висіву існуючих апаратів вказують на те, що кращі результати дають котушки з 12-16 жолобами [8, 9]. Теоретичний аналіз говорить, що пульсації висіву зменшується із збільшенням числа жолобів. Тому кількість жолобків приймаємо рівною 16-ти.

Діаметр котушки при 16-ти жолобках можемо визначити із формули для вписаного многокутника:

$$l = 0,391 \cdot r, \tag{4}$$

де l – довжина сторони многокутника,

r – радіус описаного кола навколо многокутника.

Звідси отримаємо:

$$d_{кат} = \frac{2 \cdot l}{0,391} = \frac{2 \cdot 8,5}{0,391} = 43,48 \approx 44\,мм;$$

де $d_{кат}$ – діаметр котушки.

Визначимо площу і форму жолобка (рис. 1).

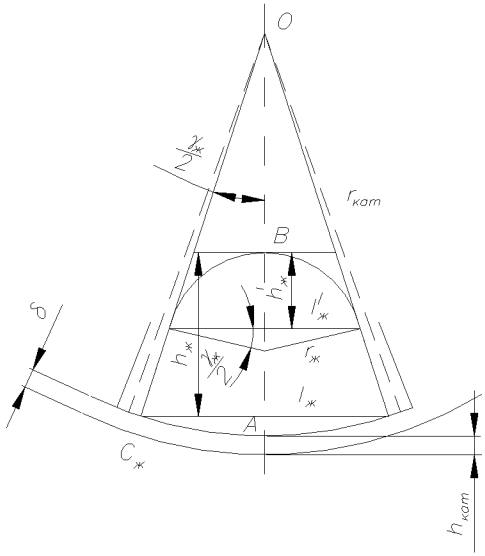


Рисунок 1 - Схема до обґрунтування параметрів жолобка

Площа сегмента великого кола жолобка визначається як різниця між площею сектора і площею трикутника:

$$F_{ж}^{/} = (r_{кот} + \delta)^2 arc\,sin\frac{l_{ж}}{2r_{кот}} - \frac{l_{ж}}{2}\sqrt{r_{кот}^2 - \frac{l_{ж}^2}{4}}, \quad (5)$$

де $F_{ж}^{/}$ – площа сегмента великого кола жолобка;

$r_{кот}$ – радіус котушки, $r_{кот} = 22\ мм$;

δ – зазор між котушкою і обмежувальною заслінкою $\delta = 1\ мм$.

Тому

$$F_{ж}^{/} = (22+1)^2 arc\,sin\frac{7}{2\cdot 22} - \frac{7}{2}\sqrt{22^2 - \frac{49}{4}} = 8,5\ мм^2.$$

Визначимо радіус жолобка. Із подбності прямокутних трикутників отримаємо:

$$\frac{l_{ж}}{2r_{кот}\cos\frac{\gamma_{ж}}{2}} = \frac{l_{ж}^{/}}{2(r_{кот}\cos\frac{\gamma_{ж}}{2} - h_{ж} - h_{ж}^{/})}, \quad (6)$$

де $\gamma_{ж}$ – кут утворення одного жолобка, $\gamma_{ж} = 18,3^0$;

$h_{ж}^{/}$ – висота сегмента малого кола жолобка;

$l_{ж}^{/}$ – ширина сегмента малого кола жолобка.

Висоту сегмента малого кола жолобка і його ширину можна визначити із співвідношень:

$$\frac{l_{ж}^{/}}{2} = r_{ж}\cos\frac{\gamma_{ж}}{2}; \quad (7)$$

$$h_{ж}^{/} = r_{ж}(1 - \sin\frac{\gamma_{ж}}{2}); \quad (8)$$

де $r_{ж}$ – радіус малого кола жолобка.

Підставивши у (6) отримаємо:

$$\frac{l_{ж}}{2r_{кот}\cos\frac{\gamma_{ж}}{2}} = \frac{r_{ж}\cos\frac{\gamma_{ж}}{2}}{r_{кот}\cos\frac{\gamma_{ж}}{2} - h_{ж} - r_{ж}(1 - \sin\frac{\gamma_{ж}}{2})}. \quad (9)$$

Звідси

$$r_{ж} = \frac{l_{ж}(r_{кот}\cos\frac{\gamma_{ж}}{2} - h_{ж})}{2r_{кот}\cos^2\frac{\gamma_{ж}}{2} - l_{ж}(1 - \sin\frac{\gamma_{ж}}{2})}. \quad (10)$$

Після підстановки значень

$$r_{ж} = \frac{7 \cdot (22 \cdot cos\frac{18,3^0}{2} - 7)}{2 \cdot 22 \cdot cos^2\frac{18,3^0}{2} - 7 \cdot (1 - sin\frac{18,3^0}{2})} = \frac{103,04}{37} = 2,79\,мм.$$

У свою чергу

$$l^{/}_{ж} = 2r_{ж}\,cos\frac{\gamma_{ж}}{2} = 2 \cdot 2,79 \cdot cos\frac{18,3^0}{2} = 5,51\,мм.$$

Визначимо площу $F^{//}_{ж}$ сегмента малого кола жолобка за залежністю:

$$F^{//}_{ж} = r_{ж}{}^2 arc\,sin\frac{l^{/}_{ж}}{2r_{ж}} - \frac{l^{/}_{ж}}{2}\sqrt{r^2_{ж} - \frac{l^{/2}_{ж}}{4}}\,. \qquad (11)$$

$$F^{//}_{ж} = 2,79^2 arc\,sin\frac{5,51}{2 \cdot 2,79} - \frac{5,51}{2}\sqrt{2,79^2 - \frac{5,51^2}{4}} = 9,78\,мм^2\,.$$

Висота $h^{/}_{ж}$ становить

$$h^{/}_{ж} = r_{ж}(1 - sin\frac{\gamma_{ж}}{2}) = 2,79 \cdot (1 - sin\frac{18,3^0}{2}) = 2,03\ мм. \qquad (12)$$

Визначимо площу $F^{///}_{ж}$ середньої трапецевидної частини жолобка:

$$F^{///}_{ж} = \frac{l_{ж} + l^{/}_{ж}}{2}(h_{ж} - h^{/}_{ж}) = \frac{7 + 5,51}{2}(7 - 2,03) = 31,09\,мм^2\,. \qquad (13)$$

Тоді загальна площа жолобка становитиме:

$$F_{ж} = F^{/}_{ж} + F^{//}_{ж} + F^{///}_{ж} = 8,5 + 9,78 + 31,09 = 49,37\,мм^2. \qquad (14)$$

Найбільша можлива колова швидкість $v^{max}_{кот}$ котушки визначається за виразом [9]:

$$v^{max}_{кот} = \sqrt{f^{/} g r_{кот}}, \qquad (15)$$

де $f^{/}$ – коефіцієнт тертя, $f^{/} = 0,35$;

g – прискорення вільного падіння, $g = 9,81\ м/с^2$.

Тому

$$v^{max}_{кот} = \sqrt{f^{/} g r_{кот}} = \sqrt{0,35 \cdot 981 \cdot 2,2} = 27,48\,см/с\,.$$

Тоді найбільша частота обертання котушки складе

$$n^{max}_{кот} = \frac{60 \cdot v^{max}_{кот}}{\pi d_{кот}} = \frac{60 \cdot 27,48}{\pi \cdot 4,4} = 119,34\,хв^{-1}. \qquad (16)$$

Для подальших розрахунків приймемо $n_{кот}^{max} = 120\,хв^{-1}$

Визначимо довжину жолобка котушки для однієї секції:

$$l_{жс} = \frac{W_{max}}{n_{кот}^{max} \cdot z \cdot F_{ж} \cdot \rho}, \qquad (17)$$

де W_{max} - максимальна продуктивність котушки, яка за попередніми розрахунками склала $W_{max} = 2{,}1\,кг / хв$.

$l_{жс}$ – довжина жолобка котушки для однієї секції,

z – кількість жолобків котушки, $z = 16$,

ρ – щільність ОМД, $\rho = 750\ кг / м^3$.

Тому

$$l_{жс} = \frac{W_{max}}{n_{кот}^{max} \cdot z \cdot F_{ж} \cdot \rho} = \frac{2{,}1}{120 \cdot 16 \cdot 0{,}4937 \cdot 0{,}00075} = 3{,}10\ см.$$

Для забезпечення неперервності висіву добрив жолобки котушки повинні бути нахиленими. При роботі такої котушки, у момент коли попередній жолобок ще не закінчив висів, але вже значно зменшив його, починається висів із наступного жолобка. Таким чином, добрива, які висіваються одним жолобком, частково перекриваються добривами, котрі висіваються наступним жолобком, і загальний висів при перекритті рівний сумі висіву попереднім і наступним жолобками. Потрібно сказати, що оптимальним є таке положення при якому максимальна величина сумарного висіву рівна максимальній величині висіву одним жолобком. Виходячи із цих міркувань визначимо кут нахилу жолобків.

Кількість добрив, котрі висіваються котушкою з прямими жолобками в кожний момент часу, можна схематично зобразити у вигляді фігури (рис. 2), яка утворилася із сегментів кола із хордою $l_{ж}$ і має висоту $h_{ж}$. Якщо жолобки котушки не нахилені, то довжина періоду висіву рівна $l_{ж}$, а при нахилених жолобках період висіву більш розтягнутий і його довжина рівна $l_{ж} + l \cdot ctg\beta_{ж}$, тут l – довжина однієї секції котушки, а $\beta_{ж}$ – кут нахилу жолобка (кут між ребром жолобка і напрямком обертання котушки).

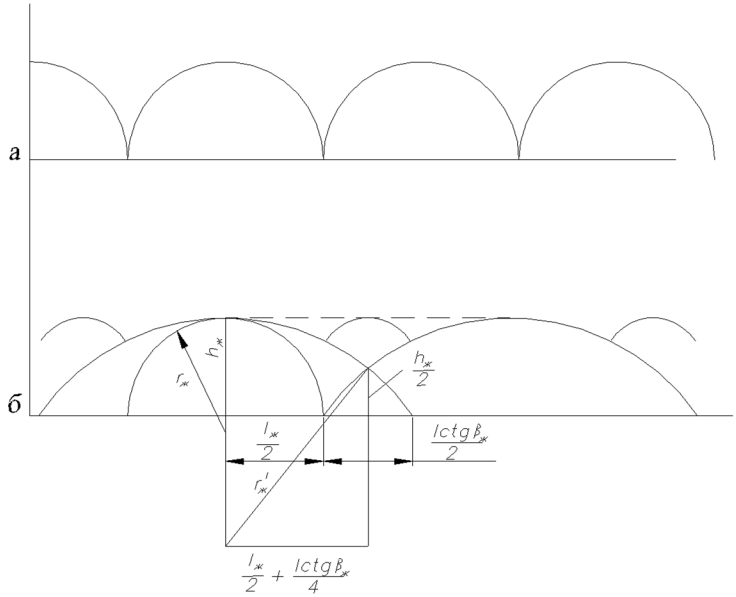


Рисунок 2 – Схема до визначення кута нахилу жолобків

Якщо радіус кола з хордою $l_{ж}$ і висотою $h_{ж}$ рівний:

$$r_{ж} = \frac{l^2_{ж}}{8h_{ж}} + \frac{h_{ж}}{2}, \tag{18}$$

то радіус кола з хордою

$$l_{ж} + l \cdot ctg\beta_{ж}; \tag{19}$$

і висотою $h_{ж}$

$$r'_{ж} = \frac{(l_{ж} + l \cdot ctg\beta_{ж})^2}{8h_{ж}} + \frac{h_{ж}}{2}. \tag{20}$$

Із прямокутного трикутника з гіпотенузою $r'_{ж}$ і катетами:

$$\frac{l_{ж}}{2} + \frac{l \cdot ctg\beta_{ж}}{4}, \tag{21}$$

$$r'_{ж} - \frac{h_{ж}}{2}; \tag{22}$$

маємо:

$$r'^2_{ж} = \left(\frac{l_{ж}}{2} + \frac{l \cdot ctg\beta_{ж}}{4}\right)^2 + \left(r'_{ж} - \frac{h_{ж}}{2}\right)^2. \tag{23}$$

Але, оскільки

$$r'_{ж} = \frac{(l_{ж} + l \cdot ctg\beta_{ж})^2}{8h_{ж}} + \frac{h_{ж}}{2}, \qquad (24)$$

то

$$\left(\frac{(l_{ж} + l \cdot ctg\beta_{ж})^2}{8h_{ж}} + \frac{h_{ж}}{2}\right)^2 =$$

$$= \left(\frac{l_{ж}}{2} + \frac{l \cdot ctg\beta_{ж}}{4}\right)^2 + \left(\frac{(l_{ж} + l \cdot ctg\beta_{ж})^2}{8h_{ж}} + \frac{h_{ж}}{2} - \frac{h_{ж}}{2}\right)^2. \qquad (25)$$

Після спрощень:

$$4h_{ж}^2 - 2l_{ж}^2 + l^2 ctg^2\beta_{ж} = 0; \qquad (26)$$

звідси

$$ctg\beta_{ж} = \frac{\sqrt{2\left|(l_{ж}^2 - 2h_{ж}^2)\right|}}{l}; \qquad (27)$$

Після підстановки значень отримаємо

$$\beta_{ж} = arcctg\left(\frac{\sqrt{2\left|(l_{ж}^2 - 2h_{ж}^2)\right|}}{l}\right) = arcctg\left(\frac{\sqrt{2 \cdot \left|(7^2 - 2 \cdot 7^2)\right|}}{31}\right) = 72,3^0;$$

Котушки з нахиленими жолобками мають перевагу перед звичайними ще й тому, що при дозуванні добрива не будуть затримуватися в жолобках, оскільки навіть при великому куті повороту котушки їх залишки будуть ковзати по поверхні нахиленого жолоба до виходу в камеру змішування.

Довжина котушки для 24 секцій становитиме:

$$L_{кот} = (l + l_{пер}) \cdot z_c + l_{пер}, \qquad (28)$$

де $l_{пер}$ – перекриття котушки розеткою, $l_{пер} = 2\,мм$.

z_c – кількість секцій котушки, $z_c = 24$.

Тому

$$L_{кот} = (l + l_{пер}) \cdot z_c + l_{пер} = (31 + 2) \cdot 24 + 2 = 794\,мм.$$

Висновки. Здійснені теоретичні обґрунтування дозволили встановити такі раціональні параметри дозуючої котушки машини для локального внесення ОМД, як кут нахилу жолобків та їх площа і глибина, довжина та діаметр котушки Отримані значення знаходяться у діапазоні реальних конструктивних параметрів.

Перспективи подальших досліджень. З метою перевірки якості роботи висівного апарату з обґрунтованим параметрами дозуючої котушки необхідним є виготовлення дослідного зразка такого апарату та проведення його випробувань.

Перелік джерел посилання

1. Пат 13888 України, МПК C05G1/00. Спосіб отримання комплексних гранульованих добрив / Дідух В.Ф., Кужель Е.В., Цизь І.Є. Сацюк В.В., Шум Г.А., Маруда І.В., Шевчук М.Й. - №u200510603; Заявл. 09.11.2005; Опубл. 14.04.2006. Бюл. №4. -3 с.

2. Дідух В.Ф., Цизь І.Є., Сацюк В.В. Перспективи використання гранульованих органо-мінеральних добрив (ОМД) у системі точного землеробства // Збірник наукових праць Національного аграрного університету "Механізація сільськогосподарського виробництва". Том XI. – Київ: НАУ, 2002. С. 180-185.

3. Басин В.С., Брей В.В., Погорелый Л.В. и др. Машины для точного посева просапных культур: конструирование и расчёт. – К.: Техника, 1987. – 151 с.

4. Бойко А.І., Свірень М.О., Шмат С.І., Ножнов М.М. Нові конструкції ґрунтообробних та посівних машин. – К., 2003. – 203 с.

5. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропівний В.М. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. –К.: Урожай, 2001. – 384 с.

6. Шведик М.С. Ресурсоощадна технологія виробництва зерна і технічні засоби для її реалізації. – Луцьк: Вежа-друк, 2016. – 192 с.

7. Попко В.Й., Цизь І.Є. Продуктивність туковисіваючого апарата лопатевого типу / Сільськогосподарські машини: Зб. наук. статей. - Вип. 21. – Том. II – Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛНТУ, 2011. – с. 24-30.

8. Бузенков Г.М., Ма С.А. Машины для посева сельскохозяйственных культур. – М.: ВИСХОМ. – 1976. -272 с.

9. Кардашевский С.В. Высевающие устройства посевных машин. – М.: Машиностроение, 1973. – 176 с.

Рецензент: Хомич Сергій Миколайович, кандидат технічних наук, доцент кафедри аграрної інженерії ім. проф. Г.А. Хайліса..

УДК 631.3

Сень О.І., здобувач групи АІм–21
Цизь І.Є., кандидат технічних наук, доцент,
Луцький національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕРІВНОМІРНОСТІ ВНЕСЕННЯ РОЗКИДАЧЕМ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

Сень О.І., Цизь І.Є. Дослідження рівномірності внесення розкидачем твердих органічних добрив. Без заперечним є факт позитивного впливу органічних добрив на родючість ґрунтів. Багато фірм спеціалізуються на випуску

машин для внесення твердих органічних добрив, що агрегатуються із високопотужними тракторами. Але майже відсутня пропозиція такої техніки для агрегатування із тракторами потужністю від 20 кВт. У статті наведено результати випробування розкидача органічних добрив для тракторів класу тяги 0,5-0,8. Отримано рівняння регресії що пов'язує нерівномірність розподілу добрив бітером розкидача із вологістю добрив, частотою обертання бітера та кількістю встановлених ножів.

Sen OI, Tsiz IE Study of the uniformity of the spreader of solid organic fertilizers. There is no doubt about the positive effect of organic fertilizers on soil fertility. Many companies specialize in the production of machines for the application of solid organic fertilizers, which are combined with high-power tractors. But there is almost no offer of such equipment for aggregation with tractors with a capacity of 20 kW. The article presents the test results of the organic fertilizer spreader for tractors of traction class 0.5-0.8. A regression equation is obtained which connects the uneven distribution of fertilizers by the spreader beater with the moisture of the fertilizer, the frequency of rotation of the beater and the number of installed knives.

Постановка проблеми. Відомо, що до 50 відсотків приросту врожаю сільськогосподарських культур отримують за рахунок внесення добрив. Особливо ефективними є органічні добрива, які сприяють утворенню гумусу, їх використання є складовою органічного виробництва продукції рослинництва. Збереження родючості ґрунтів є одним з найбільш важливих загальнодержавних завдань, для успішного вирішення якого необхідно розробляти і впроваджувати нові технічні засоби для вирощування і збирання сільськогосподарських культур, зокрема машини для внесення органічних добрив.

Аналіз останніх досліджень та публікацій Відома значна кількість світових виробників машин для внесення твердих органічних загалом та у Західній Європі зокрема. Випуском таких машин займаються компанії: Annaburger, Strautmann, Deguillaume, Samson, Sip, Fliegl, Bergmann, Kemper, Unia, Kuhn. Наявне виробництво таких машин і в Україні. Так кузовні розкидачі для внесення твердих органічних добрив пропонує АТ «Ковельсільмаш» (вантажопідйомністю від 3 до 14 т), з'явилась також пропозиція техніки даного виду від ТОВ "Завод Кобзаренка" (об'єм кузова 40 м^3 та ширина розкидання до 18 м) [1].

У той же час для потреб невеликих та середніх фермерських та одноосібних аграрних господарств відсутня пропозиція малогабаритної техніки даного класу. Для таких господарств потрібна техніка, що агрегатується з тракторами класу тяги 0,5-0,8. Це марки тракторів Т-25, ХТЗ-3512, ДТЗ 244.4 та ін. Вони широко застосовуються в одноосібних та невеликих фермерських

господарствах для проведення різноманітних робіт.

Тому перспективною є розробка розкидача, що може агрегатуватись із тракторами потужністю від 20 кВт та забезпечує ширину розкидання до 4 м, та може успішно використовуватись у одноосібних та невеликих фермерських господарствах. Також доцільно у такому розкидачі забезпечити висоту завантаження до 1300 мм, та швидкознімний розкидаючий бітер. Такі конструктивні особливості забезпечують по-перше зручне завантаження органічними добривами, у тому числі і вручну, а по-друге можливість широкого використання машини у якості транспортного причепа. Розвантаження, у такому випадку, забезпечується напільним ланцюгово-планчатим транспортером.

За допомогою програмного комплексу SOLIDWORKS розроблено комп'ютерну 3-D модель такої машини. На основі наведеної моделі була розроблена технічна документація та виготовлений експериментальний зразок машини для внесення твердих органічних добрив, що може агрегатуватись із тракторами класу тяги 0,5-0,8 (рис. 1).

Формування цілей статті. Метою дослідження наведеного у статі є встановлення впливу на якісні показник роботи розкидача твердих органічних добрив параметрів розкидаючого бітера та властивостей добрив.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно вимог до якості внесення твердих органічних добрив допускається нерівномірність їх розподілу за шириною захвату машини не більше 25%. Ці показник напряму залежать від конструктивних, і кінематичних параметрів розкидаючого пристрою [2].

З метою встановлення реальних значень нерівномірність розподілу дорив за шириною захвату експериментального розкидача було розроблено методику та проведено дослідження з використанням математичного методу планування експерименту.

Рисунок 1 - Фото експериментального зразка розкидача твердих органічних добрив

Розроблена методика передбачала накладання рамки розміром 0,2×0,2 м у десяти точках рівномірно за шириною розкидання машини. Із площі виділеної рамкою збирали усі внесенні органічні добрива. Після цього проводили їх зважування з точністю до 0,01 г та статистичну обробку отриманих значень. При цьому нерівномірність розподілу дорив визначали як коефіцієнт варіації маси зібраних проб за формулою [5]

$$V = \frac{S_c}{x_{cp}} \cdot 100\%, \qquad (1)$$

де S_c - середнє квадратичне відхилення маси зібраних проб;

x_{cp} - середнє значення маси відібраних проб.

За результатами попередніх досліджень було встановлено, що на рівномірність внесення твердих органічних мають визначальний вплив такі параметри, як: вологість добрив, частота обертання бітера та кількість ножів на бітері. Застосування математичного методу планування експерименту забезпечило кількісну оцінки впливу зазначених факторів та отримання математичної моделі цього процесу у вигляді рівняння регресії.

Під час проведення досліджень встановлювались параметри частоти обертання бітера через змінні зірочки ланцюгової передачі приводу та кількість ножів на бітері (рис. 2). Зміну значень вологості органічних добрив досягали шляхом їх витримування у розстеленому товщиною 0,2 м шарі на відкритому повітрі протягом терміну який дозволяв досягти визначених планом експерименту значень.

Рисунок 2 – Фото реалізації експерименту із внесення добрив

Для отримання рівняння регресії у вигляді повного квадратного рівняння є необхідним проведення N дослідів [3, 4, 5]:

$$N = m^k, \tag{2}$$

де m - кількість рівнів дослідження; k - кількість факторів у серії досліджень.

Реалізація повного факторного експерименту по трьох факторах на трьох рівнях та у трикратній повторності вимагає проведення 81-го досліду. Враховуючи трудомісткість дослідів та вплив фактору часу проведення досліджень, було вирішено зменшити кількість дослідів шляхом використання симетричного не композиційного плану реалізації експерименту Бокса-Бенкіна другого порядку [3].

Планування і проведення експериментальної роботи включало наступні етапи [3]:

- кодування факторів;
- складання плану-матриці експерименту;
- рандомізація дослідів;
- реалізація плану експерименту;
- перевірка відтворюваності дослідів;
- оцінка значущості коефіцієнтів регресії;
- перевірка адекватності моделі.

При складанні таблиці факторів і рівнів варіювання враховували результати попередніх досліджень і інформацію, отриману із літературних джерел. Кодування факторів здійснювали

для переведення їх у безрозмірні величини. Зв'язок між кодованими і натуральними величинами факторів встановлювався формулами:

$$x_1 = \frac{W - W_0}{\varepsilon_1}; \quad x_2 = \frac{n - n_0}{\varepsilon_2}, x_3 = \frac{k - k_0}{\varepsilon_3} \qquad (3)$$

де W_0, n_0, k_0 - значення факторів на основному рівні, відповідно вологість сапропелю, частота обертання бітера та кількість ножів на бітері; ε_1, ε_2, ε_3 - інтервал варіювання факторів.

Обробка даних трифакторного експерименту, проведеного за симетричним некомпозиційним планом Бокса-Бенкіна другого порядку, здійснювалась на ПК у середовищі Mathcad. Для перевірки однорідності ряду дисперсій використовували критерієм Кохрена. Оскільки, було встановлено, що $G^{розр.}$=0,155<$G^{табл.}\left(0.05; 15; 2\right)$ =0.335 [3] то процес відтворюється.

Під час встановлення довірчих інтервалів коефіцієнтів регресії використовували критерій Ст'юдента, табличне значення якого при 5-% рівні значущості та числі ступенів вільності дисперсії відтворюваності досліду $f1=2$ становить $t=4.3$.

На основі встановлених довірчих інтервалів та коваріацій здійснювали перевірку значущості коефіцієнтів регресі. У результаті не значущим виявився лише коефіцієнт парної взаємодії між першим та третім факторами тобто вологістю добрив та кількістю встановлених ножів. Тому рівняння регресії набуло вигляду:

$$\bar{y} = 14 + 3,792x_1 - 3,292x_2 - 3x_3 + 4,375x_1^2 + 3,708x_2^2 +$$
$$+2,458x_3^2 + 1,583x_1x_2 - 1,333x_2x_3 . \qquad (4)$$

Перевірку гіпотези адекватності отриманого рівняння регресії (4) проводили за критерієм Фішера. Розрахункове значення даного критерію при дисперсії неадекватності $S^2_{неад.}=3,245$ і дисперсії відтворюваності досліду $S^2_y=0,332$ становило $F^{розр.} = 9,736$. Табличне значення критерію Фішера за прийнятого 5-% значущості, згідно [3], склало:

$$F^{табл.}\left(0.05; f_2; f_1\right) = 19,33 \qquad (5)$$

де $f_2 = 6$ - число ступенів вільності дисперсії неадекватності;

$f_1 = 2$ - число ступенів вільності дисперсії відтворюваності досліду.

Оскільки, $F^{розр.}=9,736<F^{табл.}\left(0.05;\ f_2;\ f_1\right)=19,33$, то гіпотеза адекватності рівняння регресії підтверджується.

Остаточно рівняння регресії із факторами у натуральному вигляді набуло вигляду

$$V=1037.5907-24.9746\cdot W-1.5981\cdot n-4.1943\cdot k+0.0079\cdot W\cdot n-$$
$$-0.0111\cdot k\cdot n+0.175\cdot W^2+0.6145\cdot k^2+0.0023\cdot n^2. \qquad (6)$$

де W - вологість органічних добрив, %;

n - частота обертання бітера, об/хв.;

k – кількість ножів на бітері, шт.

За отриманим рівнянням регресії (6) були побудовані поверхні відгуку (рис.3) для відслідковування динаміки зміни нерівномірності розподілу органічних добрив гноєрозкидачем.

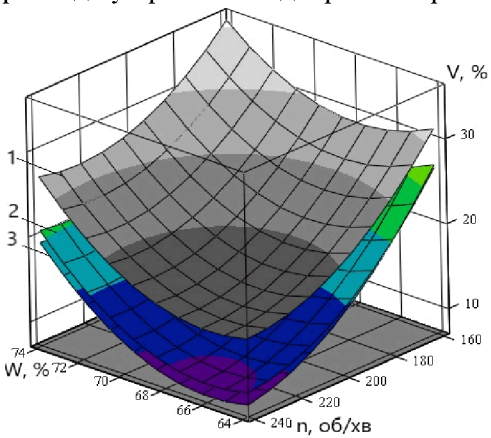


Рисунок 3 – Залежність зміни нерівномірність розподілу дорив від вологості добрив W та частоти обертання бітера n за кількості встановлених ножів: 1 – k=2 шт.; 2 – k=4 шт.; 3 – k=6 шт.

Висновки. Розроблена методика дослідження якості внесення твердих органічних добрив експериментальним зразком розкидача, заснована на використанні плану реалізації експерименту Бокса-Бенкіна другого порядку, дозволяє отримати математичну модель даного процесу у вигляді рівняння регресії. Функцією відгуку отриманого рівняння є нерівномірність розподілу добрив поверхнею поля за шириною розкидання машини.

Аналіз отриманого рівняння регресії у кодованих значеннях факторів та поверхні відгуку вказує, що усі вибрані фактори є значущими. При цьому збільшення вологості органічних добрив

понад 68 % веде до різкого зростання нерівномірності розподілу добрив. У той же час застосування розкидаючого бітера із 2 ножами лише при роботі із добривами вологістю менше 70 % та за частоти обертання бітера понад 200 об/хв може забезпечити нерівномірність розподілу добрив яка не перевищує встановлені агротехнічними вимогами 25 %. Також із аналізу поверхні відгуку можна зробити висновок, що встановлення 6-ти ножів не забезпечує суттєвого зменшення нерівномірності розподілу добрив, а отже є недоцільним обладнання бітера такою кількістю ножів.

Перспективи подальших досліджень. У подальших дослідженнях потрібно встановити доцільність встановлення 6-ти ножів на бітері з точки зору затрат енергії на розкидання добрив.

Перелік джерел посилання

1. Розкидач добрив (заголовок з екрану) // Режим доступу ttps://kobzarenko.com.ua/ru/produkciya/unversalni-zsuvni-prichepi-atlant/407-rozkidach-dobriv.htm.

2. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. — К.: Вища освіта, 2004. — 544 с.

3. Новик Ф.С., Арсов Я.Б. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования єэкспериментов. –М.: Машиностроение; София: Техника, 1980. 304 с.

4. Мельников С.В. и др. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алёшкин, П.М. Рощин. – 2-е изд., перераб. И доп. –Л.: Колос. Ленингр. Отд-ние, 1980. – 168 с.

5. Хайліс Г.А. Коновалюк Д.М. Основи проектування і дослідження сільськогосподарських машин : Навч. Посбник.-К.: НМК ВО, 1992.-320с.

Рецензент: Хомич Сергій Миколайович, к.т.н., доцент кафедри аграрної інженерії ім. проф. Г.А. Хайліса.

УДК 631.895
Ковальчук А.П., ст. гр. АІ-21
Луцький національний технічний університет

КАВОВІ ВІДХОДИ ЯК ОРГАНІЧНЕ ДОБРИВО

Ковальчук А.П. Кавові відходи як органічне добриво. Шанувальники кави зустрічаються не лише серед людей, а й серед рослин. Залишки гущі після заварювання кави є цінною сировинною базою для розвитку рослин. Кава – це натуральний продукт. У ньому переважають органічні речовини. До їх складу

входять азот і фосфор. Ці мікроелементи є необхідними для життєзабезпечення рослин. Окрім того, кавовий жмих може бути використаний як основа органо-мінеральних добрив. Доповнивши кавові відходи відповідними мінеральними можна отримати цінні добрива. Для цього необхідно дослідити технологію змішування, гранулювання та сушіння таких дорив.

Kovalchuk A. Coffee lovers are found not only among people but also among plants. Residues thick after brewing coffee are a valuable raw material for plant development. Coffee is a natural product. It is dominated by organic matter. They include nitrogen and phosphorus. These trace elements are essential for plant life. Besides, coffee cake can be used as a basis for organo-mineral fertilizers. By supplementing coffee waste with appropriate minerals, you can get valuable fertilizers. To do this, it is necessary to study the technology of mixing, granulating and drying of such chips.

Останніми роками в світі відбувається перехід до більш екологічних і раціональних методів захисту і збереження навколишнього середовища. В сучасних умовах ефективне поводженням з органічними відходами є важливим завданням екологічної політики урядів багатьох держав світу.

Кава – за споживанням третій у світі напій після води та чаю. За даними Міжнародної організації з кави (International Coffee Organization (ICO)) (рис.1) споживання кави у світі, в останні роки поступово зростає, винятком є 2019/2020 маркетинговий рік, в якому спостерігалося скорочення споживання кави, насамперед, на тлі розвитку пандемії короновірусу у світі, оскільки близько 25% споживання цього напою припадає на кав'ярні та ресторани, а введенні карантинні обмеження щодо таких закладів харчування суттєво скоротили цей канал продажу кави.

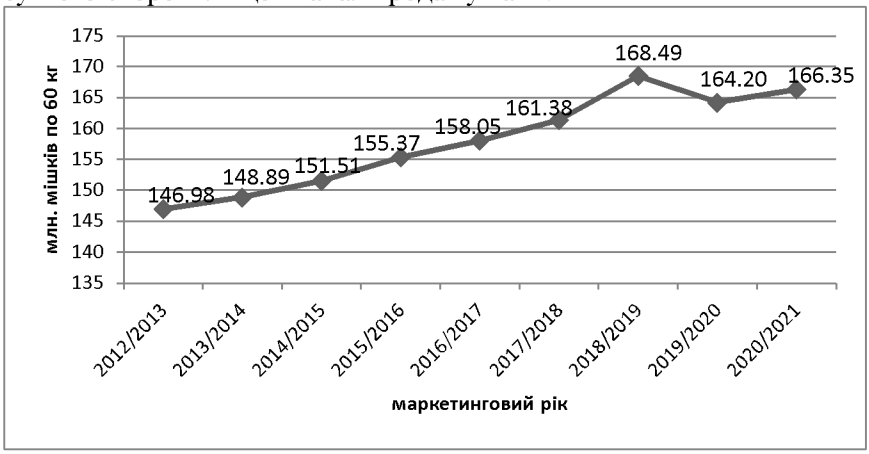


Рисунок 1 – Світове споживання кави у 2012-2021 рр. (млн. мішків по 60 кг). Побудовано автором на основі [1]

Аналогічні до світових, спостерігаються тенденції щодо споживання кави і за регіонами (табл.1), обсяги споживання кави продовжують стабільно зростати протягом останніх кількох років, крім того, з усіх регіонів, найбільше кави споживають у європейському регіоні.

Таблиця - Споживання кави за регіонами у 2017-2021 рр. (у тис. мішків по 60 кг). Побудовано автором на основі [1]

	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021
Африка	11 087	12 017	12 024	12 242
Азія & Океанія	34 903	36 472	36 002	36 503
Центральна Америка &Мексика	5 273	5 431	5 327	5 364
Європа	53 251	55 637	53 372	54 065
Північна Америка	29 941	31 779	30 580	30 993
Південна Америка	26 922	27 156	26 898	27 180

Як видно з рис 2. серед лідерів споживання кави на душу населення у світі у 2020 році є низка європейських країн, зокрема Голландія (8,3 кг), Фінляндія (7,8 кг), Швеція (7,6 кг) та Норвегія (6,6 кг), Німеччина (5,2 кг), Швейцарія (4,8 кг), Італія (4,7 кг), Естонія (4,3 кг), Португалія (4,0 кг) та Франція (3,4 кг).

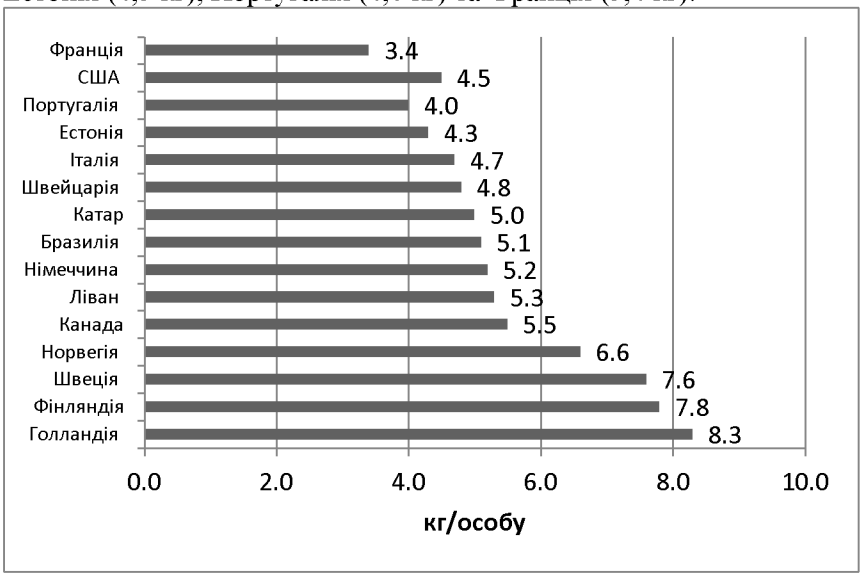


Рисунок 2 – Споживання кави в країнах світу за 2020 рік (кг/особу) Побудовано автором на основі [2]

Незважаючи на незначне скорочення споживання кави, пов'язане з карантинними обмеженнями, все ще у світі спостерігаються значні обсяги споживання цього продукту Статистика споживання кави свідчить, що близько 30-40% населення світу вживають каву щодня

Споживання кави і кавових продуктів пов’язане з нагромадженням органічних відходів від цієї продукції, які виникають при обробці і переробці кавових зерен на підприємствах та при приготуванні різних кавових напоїв в сфері харчування. Зростання кількості органічних відходів від кави і кавового виробництва актуалізує проблему їх утилізації, оскільки не раціональне використання цих відходів негативно впливає на стан навколишнього середовища, завдає серйозну шкоду ґрунтам та водоймам.

У сучасній світовій практиці активно вивчаються методи і способи використання органічних кавових відходів, у аграрній сфері.

Зокрема, британська кавова компанія Greencup, займаючись пошуком нових рішень в області вторинної переробки, змогла створити повністю органічний засіб для боротьби зі слимаками на основі кавових відходів. До складу цього органічного засобу входять натуральні інгредієнти, такі як деревна зола, папороть та кавова гуща, яка поставляється клієнтами Greencup в обсязі від 200 до 300 тонн в рік [3].

Ще одним прикладом використання кавових відходів в сільському господарстві є проєкт переробки кавової гущі на сучасне органічне добриво – біогумус, що реалізовується внаслідок співпраці компанії WOG з луцькою компанією «Пастернак», що виробляє біодобрива на власній базі [4].

Ще один напрямок використання кавових відходів запропонували вчені Гавайського університету, зокрема відновлення лісів на деградованих тропічних землях, які природнім щляхом не здатні відновитись через виснажені землі. Вченими було проведено 2-х річний експеримент на території виснаженої землі в Коста-Ріці, який дав позитивні результати: на ділянці обробленій кавовою гущею за 2 роки виріс невеликий тропічний ліс, а на іншій території, яку не обробляли відходами кави, виросла немісцева трава для пасовиськ, яка заважає прорости новому лісу [5].

Тому кавові відходи треба розглядати не як не сміття, а як доступну органічну сировину, яку можна переробити та повторно

використовувати.

Перелік джерел посилання

1. World coffee consumption 2012-2021. International Coffee Organization (ICO). URL: https://www.ico.org/prices/new-consumption-table.pdf
2. The Countries Most Addicted to Coffee. 2020. URL: https://www.statista.com/chart/8602/top-coffee-drinking-nations/
3. Як заробити на кавовій гущі URL: https://jak.koshachek.com/articles/jak-zarobiti-na-kavovij-gushhi-bbc-rosijska.html (дата звернення 30.112021)
4. Компанія WOG вироблятиме органічне добриво з кави: деталі. Канал 24. 01.12.2020 URL: https://innovation.24tv.ua/kompaniya-wog-viroblyatime-biodobrivo-kavi-detali-ostanni-novini_n1474251
5. Дем'янчук О. Тропічні ліси будуть відновлювати, використовуючи каву. КорреспонденТ.net. 30 березня 2021 URL: https://ua.korrespondent.net/world/4342656-tropichni-lisy-budut-vidnovluivaty-vykorystovuuichy-kavu

Рецензент: Кірчук Руслан Васильович, кандидат технічних наук, професор, декан факультету аграрних технологій та екології.

УДК 631.3
Вакулюк А.Т, здобувач групи АІ–31,
Цаль О.В., здобувач групи АІм–21
Цизь І.Є., кандидат технічних наук, доцент,
Луцький національний технічний університет

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИКОПУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Вакулюк А.Т., Цаль О.В., Цизь І.Є. Обґрунтування параметрів пристрою для викопування цукрових буряків. Цукровий буряк є важливою технічною культурою для аграрного виробництва України. У статті наведено теоретичне обґрунтування конструктивних параметрів нового пристрою для викопування коренеплодів цукрового буряка. Даний пристрій забезпечує брання попередньо підкопаних коренеплодів за гичку та наступне їх відокремлення від гички пасивним ножем.

Vakulyuk A., Tsal O., Tsiz I. Substantiation of parameters of the device for digging of sugar beets. Sugar beet is an important technical crop for agricultural production in Ukraine. The article presents a theoretical justification of the design parameters of a new device for digging sugar beet roots. This device provides pruning of previously dug root crops by the stem and their subsequent separation from the stem by a passive knife

Постановка проблеми. Цукрові буряки є основною сировиною в Україні для виробництва цукру, а тому віднесені до групи технічних культур. Останніми роками в Україні цукровий буряк вирощується на площах близько 1 млн га. У сьогоднішніх умовах господарювання великі аграрні підприємства використовують для викопування коренеплодів цукрових буряків самохідні комбайни із шириною захвату 6 або 12 рядків. До найбільш поширених належать високопродуктивні комбайни Hollmer Terra Dos, Matrot M 41, Grimme Maxtron 6-20, Vervaet Beet Eater, Moreau Voltra 6-24, ROPA Tiger 6. Проте для потреб невеликих та середніх фермерських господарств на сьогодні майже відсутня пропозиція нової техніки для викопування коренеплодів цукрового буряку. Тому у багатьох господарствах застосовується ручне збирання або бувша у використанні закордонна техніка.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Українськими вченими постійно ведуться дослідження процесів збирання цукрових буряків загалом і гички зокрема. Значний вклад у теоретичні та експериментальні дослідження здійснили Погорілий Л.В., Татьянко Н.В., Хелемендик М.М. Булгаков В.М., Гевко Р.Б., Мартиненко В.Я. та інші [1, 3, 6, 7, 8, 9].

У останнє десятиріччя з'явилось ряд нових досліджень. Так Ігнатьєв Є.І. зазначає, «при здійсненні зрізу гички з головок коренеплодів цукрового буряка з індивідуальним копіюванням і збором зрізаної маси з кожної головки коренеплоду істотно знижується продуктивність роботи гичкозбиральної машини, значно ускладнюється конструкція гичкозрізаючого апарату та істотно зростають експлуатаційні витрати» [2]. Також ним отримано графічну залежність, яка дозволяє оцінити втрати цукросировини за різної висоти встановлення пристрою для безкопірного зрізу. З її аналізу можна зробити висновок, що за висоти 40-45 мм втрати цукросировини прямують до нуля, але у той же час разом із коренеплодами у якості забруднення збирається до 4 т/га гички.

За результатами експериментальних досліджень гичкозбирального агрегату, наведених у праці [3] отримано емпіричну модель процесу зрізання гички у вигляді рівняння регресії. На основі аналізу даної моделі авторами встановлено, найбільший вплив на масу залишків гички на коренеплоді має висота зрізу, а найменший - швидкість обертання ротора. Також встановлено діапазони раціональних значень висоти зрізу, швидкості руху машини та ротора.

Важливу роль у якісному зрізанні гички відіграє закономірність розподілу висоти голівок коренеплодів над поверхнею поля. Дослідження даного розподілу наведено у праці [4]. Дослідниками встановлено відповідність даного природного процесу нормальному закону розподілу. Також встановлено що у даному випадку математичне сподівання становить 40...60 мм, а середньоквадратичне відхилення - 20...30 мм. Також автори зазначають, що дані польові дослідження створили передумови для розроблення нової системи автоматичного копіювання висоти зрізання гички що мінімізують втрати цукрової сировини.

Таким чином на основі наведених досліджень можна зробити висновок, що основним їх спрямуванням є пошук шляхів вирішення технічного протиріччя яке полягає у необхідності копіювання висоті розташування голівок коренеплодів над поверхнею поля у машинах, які здійснюють зріз гички суцільним горизонтальним ротором мінімум над 4-ма рядками. У той же час відсутні технічні та теоретичні обґрунтування, які б дозволяли кардинально розв'язати таке протиріччя.

Формування цілей статті. Метою статі є обґрунтування параметрів пристрою для викопування коренеплодів цукрового буряка, який не потребує здійснення копіювання висоти розташування голівок коренеплодів над поверхнею поля для якісного зрізання гички.

Виклад основного матеріалу дослідження. У запропонованому пристрої для викопування коренеплодів цукрового буряка передбачено регулювання глибини ходу копачів шляхом зміни положення опорних коліс. У той же час через постійну висоту встановлення транспортних коліс у випадку збільшення глибини ходу копачів шляхом підіймання опорних коліс буде зростати кут β нахилу до горизонту площини паралельної до шківів брального апарату механізму зрізання гички (рис. 1).

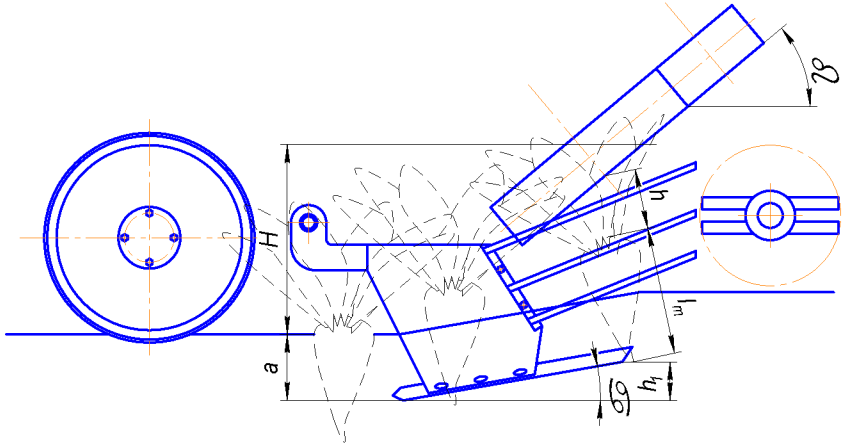


Рисунок 1 - Схема до обґрунтуванням параметрів встановлення брального апарату пристрою для зрізання гички з коренеплодом

Якісна робота брального пристрою та зрізання гички можливе за умови захоплення бральним рівчаком не тільки листків гички котрі містяться навпроти центру рівчака, але й листків гички що підводяться копачами. Для визначення висоти встановлення пристрою для зрізання гички над поверхнею головки коренеплоду розглянемо схему наведену на рис. 2.

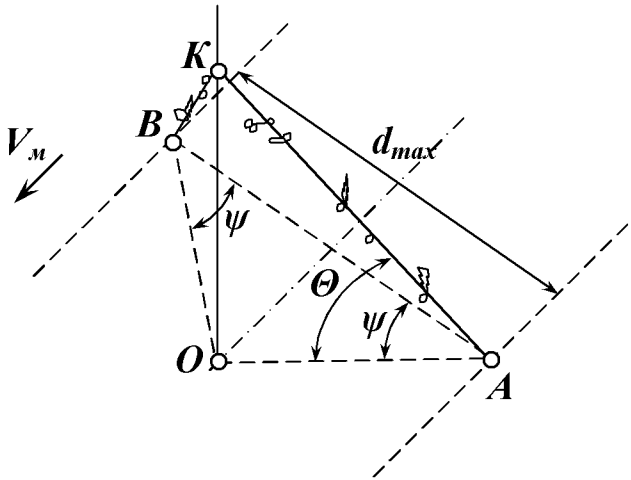


Рисунок 2 – Схема до обґрунтуванням висоти розташування точки початку брання

На схемі (рис. 2) показані два бічних листки гички *АК* та *ВК*, що нахиляються полицями копачів, та розташовані під кутом Θ до поверхні головки коренеплоду. Проекції осей цих листків на горизонтальну площину *ОА* та *ОВ* відхилені від поперечної лінії на кути ψ. Буквою *К* на рис. 2 позначено точку початку брання (затискування) листків гички у бральному рівчаку. З даної схеми можна записати

$$OA = \frac{AB}{2 \cdot cos\psi}, \qquad (1)$$

де $AB = d_{max} = 50 - 60 мм$ - встановлений на основі експериментальних досліджень максимальний діаметр пучка гички.

У такому випадку залежність для встановлення віддалі *ОК* із прямокутного трикутника *АОК* матиме вигляд:

$$OK = \sqrt{AK^2 - OA^2} = \sqrt{AK^2 - \frac{d_{max}^2}{4 \cdot cos^2\psi}}, \qquad (2)$$

де AK - середнє значення мінімальної довжина бічних листків розетки гички цукрового буряка.

За аналогією до машини аналога згідно даних [5] при куті нахилу підкопуючи пристроїв до горизонту $\boldsymbol{10^0}$ та куті сходження бічних прутків копачів $\boldsymbol{30^0}$ кут ψ становить $\sim 35^0$. Згідно досліджених біологічних характеристик цукрових буряків середня мінімальна довжина бічних листків розетки гички складає 150 мм. За таких умов можна встановити максимальну висоту розташування точки початку брання над площиною головки коренеплоду за формулою (2)

$$OK = \sqrt{150^2 - \frac{60^2}{4 \cdot cos^2 35^0}} = 146 мм.$$

На основі встановленої висоти розташування точки початку брання та аналізу схеми наведеної на рис. 1 встановимо висоту розташування брального механізму відносно поверхні поля. Залежність яка пов'язуватиме висоту встановлення даного механізму із висотою розташування точки початку брання матиме вигляд

$$H = (h + l_m) cos\alpha + h_1 - a, \qquad (3)$$

де $h = OK = 146 мм$ - максимальна висота розташування точки початку брання над площиною головок коренеплодів;

l_m - так звана технічна довжина коренеплоду цукрового буряка, яка вимірюється від площини головки коренеплоду до площини січення хвостика кореня із діаметром 1...1,5 мм. Для коренеплодів вирощених на неполивних полях вона становить $l_m = 220\,мм$;

α - кут встановлення підкопуючих органів, $\alpha = 10^0$;

h_1 - висота встановлення лемеша підкопуючої полиці, $h_1 = 65\,мм$;

a - глибина ходу лемеша підкопуючого пристрою, $a = 180 - 230\,мм$.

Тому отримаємо

$$H = (146 + 220)\cos 10^0 + 65 - 230 = 195\,мм.$$

З метою обґрунтування сумарної ширини захоплення апарату проаналізуємо схему наведену на рис. 3.

Задавшись обмеженнями по найменшому завантаження очисного транспортера сумішшю коренеплодів та ґрунту запишемо таку умову:

$$B_\Sigma = 2s + 2h_н ctg\alpha + 2 \times B_м, \qquad (4)$$

де $B_м$ – ширина міжрядь, $B_м = 0,45$ м.

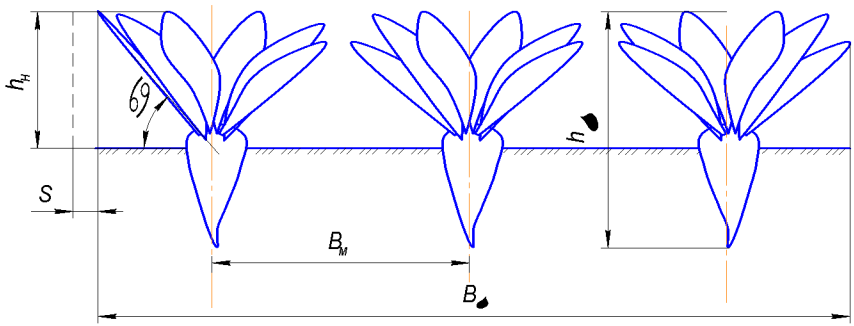


Рисунок 3 - Схема для обґрунтуванням сумарної ширини захвату брального апарату

s – величина відхилення осі коренеплоду від осі рядка спричинена неточністю ведення машини по рядках та природніми умовами, s=0,01...0,02 м;

$h_н$ – висота розташування голівки коренеплоду над поверхнею

ґрунту, $h_н = 0,25...0,30$ *м*;

α – кут між бічними листками та ґрунтом, $\varphi_0 = 50...55°$.

На основі наведених міркувань отримаємо:

$$B_\Sigma = 2 \cdot 0,02 + 2 \cdot 0,30 \cdot ctg\, 50° + 2 \cdot 0,45 = 1,44 \text{ м.}$$

Також візьмемо до уваги, що кількість бральних рівчаків має бути рівна кількості викопуваних комбайном рядків, а ширина захвату одного брального рівчака має бути рівною ширині міжряддя $B_м$. Тому ширина захвату однієї бральної секції складатиме $B_c = 0,45$ м.

У машини яку ми взяли за аналог (бралка ТЛН-1,5) ширина захоплення однієї бральної секції складає 380 мм, а у нашої машини повинна бути 450 мм. Тому необхідно збільшити розмір брального шківа і зменшити його охоплення пасом. Користуючись принципами альтернативності та подібності приймемо діаметри брального шківа 340 мм, притискного ролика - 100 мм.

Для обґрунтуванням кута охоплення шківа пасом розглянемо схему зображену на рис. 4.

За аналогічний параметр у машині аналогу приймемо лінійний розмір контакту між пасом та бральним шківом. В зоні АВ відбувається надійне стискання між бральним пасом та шківом. Довжина такої контактної зони $AB = S_p$ у машині-аналогу (ТЛН-1,5) складає в машині 250 мм. При цьому кутовий розмір АОВ рівний 80^0 за діаметра брального шківа 350 мм. Оскільки прийнято рішення зменшити діаметр брального шківа до 340 мм, то для збереження довжини контактної зони у 250 мм є необхідність у збільшенні кута охоплення АОВ. Величина цього кута описується залежністю:

$$\alpha = \frac{360 \cdot L}{\pi \cdot d}, \tag{5}$$

де L - довжина контактної зони (дуга кола), що відсікається центральним кутом α, Згідно наведених вище даних $L = S_p = 250 мм$

d - діаметр кола, у нашому випадку це діаметр брального шківа $d = d_ш = 340 мм$.

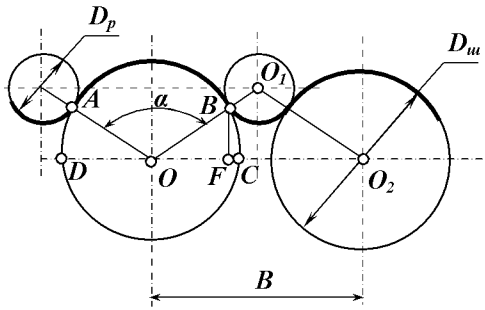


Рисунок 4 - Схема визначення кута охоплення пасом брального шківа

Тому за таких параметрів отримаємо

$$\alpha = \frac{360 \cdot 250}{3,14 \cdot 350} \approx 84^0$$

У той же час умова необхідної ширини брання одним рівчаком описується умовою:

$$B = 2 \cdot \left(R_ш + R_p + \Delta\right) \cdot sin\left(\frac{\alpha}{2}\right), \qquad (6)$$

де R_p - половина діаметру (радіус) притискного ролика, $R_p = \frac{d_p}{2} = 50 мм$;

Δ - товщина брального пасу у машині аналогу, $\Delta = 10 мм$.

З умови (6) отримаємо значення центрального кут α

$$\alpha = \frac{1}{2} \cdot arcsin\left(\frac{B}{2 \cdot \left(R_ш + R_p + \Delta\right)}\right) =$$

$$= 2 \cdot arcsin\left(\frac{450}{2 \cdot \left(170 + 50 + 10\right)}\right) = 156^0 .$$

За отриманого значення центрального кута охоплення довжина контактної ділянки становитиме:

$$L = \frac{\pi \cdot d \cdot \alpha}{360} = \frac{3.14 \cdot 340 \cdot 156}{360} = 462 мм .$$

Отримана довжина контактної ділянки забезпечуватиме надійне утримання під час відрізання гички та подавання коренеплодів до сепарувального транспортера.

З метою отримання координати початку затискання (брання) гички визначимо віддаль від осі брального шківа до відповідної точки. На основі прямокутного трикутника OBF (рис. 4) маємо:

$$BF = OB \cdot cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = R_ш \cdot cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 170 \cdot cos\left(\frac{156}{2}\right) = 35 мм$$

Висновки. Проведені теоретичні обґрунтування дозволили встановити такі раціональні параметри пристрою для викопування коренеплодів як висота встановлення над поверхнею поля, ширина захоплення, довжина контактної ділянки (ділянки затискання), координату точки початку затискання гички (брання коренеплодів). Отримані значення вказують на цілковиту придатність запропонованого пристрою до використання у виробничих умовах

Перспективи подальших досліджень. З метою перевірки якості виконання процесу викопування коренеплодів необхідним є виготовлення експериментального зразка та перевірка його роботи у виробничих умовах.

Перелік джерел посилання

1. Погорелый Л. В., Татьянко Н. В., Брей В. В., Кравченко А. С., Покуса А. А., Карпов В. Г. Свеклоуборочные машины. Конструирование и расчет / под общ. ред. Л. В. Погорелого. К.: Техніка, 1983. 168 с
2. Ігнатьєв Є. І. Науково-технічне обґрунтування способів збирання гички цукрових буряків в сучасних умовах / Є. І. Ігнатьєв // Механізація та електрифікація сільського господарства. - 2016. - Вип. 3. - С. 82-90.
3. Булгаков В. М. Ігнатьєв Є. І. Результати експериментальних досліджень показників роботи гичкозбиральної машини для суцільного зрізу гички // Механізація та електрифікація сільського господарства. - 2018. - Вип. 8. -С. 105-113.
4. Адамчук В. В., Булгаков В.М., Головач І.В. Дослідження розподілення висоти виступання головок коренеплодів буряків цукрових над поверхнею ґрунту // - Вісник аграрної науки, 2019, №12. С. 48-53.
5. Хайлис Г. А. Ковалёв М.М. Теорія льнотеребильных апаратов с поперечними ручаями. – К.: УААН, 1999. - 90 с.
6. Хелемендик М.М. Напрями і методи розробки робочих органів сільськогосподарських машин. – К.: Аграрна наука, 2001. – 280 с.
7. Гевко Р.Б. Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів робочих органів бурякозбиральних машин: дис…докт. техн. наук: 05.20.01. – К., 2000. – 362 с.
8. Булгаков В.М. Теория свеклоуборочных машин: Монография / В.М. Булгаков, М.И. Черновол, Н.А. Свирень. – Кировоград: «КОД», 2009. – 256 с.
9. Мартиненко В.Я. Механіко-технологічні основи підвищення ефективності робочих органів гичкозбиральних машин: автореферат дисертації. – Тернопіль, 2000. – 33 с.

Рецензент: Хомич Сергій Миколайович, кандидат технічних наук, доцент кафедри аграрної інженерії ім. проф. Г.А. Хайліса.

РОЗДІЛ 3
КАФЕДРА ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

УДК 630*1
Редькович Д.В., здобувач групи ЛГ-41
Волянський В.О., кандидат сільськогосподарських культур, доцент,
Луцький національний технічний університет

ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИДОРОЖНІХ ЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ ТЕРИТОРІЇ ЛУЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Редькович Д.В., Волянський В.О. Призначення та оптимізація придорожніх захисних насаджень території Луцького національного технічного університету. Проведена оцінка виконуваних функцій придорожніх захисних насаджень території Луцького національного технічного університету. Визначено призначення та розроблено заходи по оптимізації цих захисних насаджень.

Redkovych D.V., Volyanskyi V.O. Appointment and optimization of roadside protective plantings on the territory of Lutsk National Technical University. The assessment of the performed functions of roadside protective plantings of the territory of Lutsk National Technical University is carried out. The purpose and measures to optimize these protective plantations have been determined.

Луцький національний технічний університет знаходиться на вулиці Львівська, котра є однією із транспортних магістралей міста. За рахунок інтенсивного руху автотранспорту тут створюються додаткові викиди шкідливих газів, спостерігається підвищений рівень шуму, запилення прилеглої території.

Актуальним є питання дослідження основних негативних видів зовнішнього впливу, що відображаються на умовах роботи і навчання в корпусах університету. Важливим є дослідження стану існуючих зелених насаджень на території Луцького національного технічного університету, повноти виконання покладених на них функцій.

Науковими дослідженнями встановлено, що газозахисні властивості зелених насаджень багато в чому визначаються їх стійкістю до впливу різних газів. Більш стійкими до газів є листяні породи, котрі щорічно відновлюють листяну поверхню.

Під впливом кислих газів у рослинах зміщується катіонно-аніонна рівновага, що приводить до порушення структури клітин і тканин, а також зміни фізіологічних процесів. Стійкість видів до токсикантів полягає в здатності тканин і клітин нейтралізувати аніони кислот, що надходять до них, за допомогою вільних неорганічних катіонів: калію, магнію, натрію, особливо кальцію. До таких видів належать рослини, які протягом тривалої еволюції пристосувалися до життя на грунтах багатих катіонами, наприклад лужних, слабозасолених, карбонатних, які поширені в посушливих рівнинних і передгірських районах, а також рослини з широкою амплітудою пристосованості до грунтових умов [1].

Зелені насадження поглинають з повітря вуглекислоту і виділяють кисень. У різних видів дерев і чагарників ця функція проявляється по-різному. На основі вивчення газообміну багатьох видів рослин визначається асортимент насаджень для озеленення з цією властивістю.

Зниження запиленості повітря зеленими насадженнями відбувається внаслідок уповільнення швидкості руху забрудненого потоку в зеленому масиві і випадання пилу на поверхню листя, хвої, гілок і стовбурів. Під деревами в результаті різниці температур виникають спадні потоки повітря, що сприяють осіданню пилу. Осаджений пил змиває дощ. Здатність різних порід дерев і чагарників затримувати пил не однакова. Вона залежить від будови листка. Найкраще затримують пил шорсткі, покриті ворсинками листки. Враховуючи пилозахисні властивості рослин, застосовуючи правильне їх розміщення і підбір порід, досягається найбільший пилозахисний ефект.

Доведено вплив рослин на зниження рівня шумів, яке полягає в послабленні звукових коливань у момент проходження їх крізь гілки, листя і хвою. Різні породи дерев характеризується різною здатністю захисту від шуму. Володіючи значно більшим, ніж повітря, акустичним опором, вони відбивають і розсіюють близько 74% звукової енергії і до 26% її поглинають [2]. Хвойні породи у порівнянні з листяними краще регулюють шумовий режим.

Зниження шуму залежить від щільності крони, густоти листя, розміщення насаджень стосовно джерела шуму і пропорційне ширині захисної смуги.

Густі насадження або групи дерев поглинають більше шуму, ніж рідкі. Кращі екранувальні властивості мають змішані насадження, які складаються з дерев і чагарників з горизонтальною

і вертикальною зімкнутістю.

Рядові посадки дерев з відкритим підкроновим простором шум не поглинають, оскільки між поверхнею землі і низом крон створюється своєрідний звуковий коридор, в якому багаторазово відбиваються і складаються звукові хвилі.

За конструкцією і шумозахисними властивостями смуги поділяють на чотири основні групи: щільні з дерев та чагарників (фронтальна проекція становить 100 %); дифузні (з рівномірними невеликими просвітами до 0,3 м, фронтальна проекція становить 80-100 %); дрібнодірчасті (з просвітами 0,3-1,0 м, більш або менш рівномірно розміщеними, фронтальна проекція становить 50-70 %); конструкції, фронтальна проекція яких становить менше 50 % неефективні для стримування і поглинання шумів [3, 4].

На основі аналізу функцій і властивостей придорожніх захисних насаджень, важливим є правильний вибір їх конструкції, асортименту деревних і чагарникових порід, а також схеми змішування під час посадки. Оптимальна конструкція і структура придорожніх захисних насаджень забезпечать найбільш ефективне виконання ними санітарно-гігієнічних функцій.

Метою даного дослідження є обгрунтування призначення та оптимізація придорожніх захисних насаджень території Луцького національного технічного університету.

За геоботанічним районуванням територія розташування міста Луцька належить до Європейської широколистяно-лісової області, Східноєвропейської провінції, Поліської підпровінції, Луцько-Рівненського (Волинського лесового) округу [5]. Лісорослинні умови території розташування міста Луцька є сприятливими для вирощування лісових насаджень. Виходячи з цього, тут можливе проектування і здійснення лісомеліоративних заходів шляхом створення захисних насаджень.

Територія Луцького національного технічного університету межує з вулицями Львівська і Станіславського, котрі відносяться до категорії магістральних вулиць з регульованим рухом, що мають дві смуги руху проїжджої частини в обох напрямах. Рівень шуму, що створюється під час руху автотранспорту по прилеглих до території університету вулиць становить 73 дБА. Згідно з нормативами еквівалентні рівні шуму на території Луцького національного технічного університету не повинні перевищувати 55 дБА, максимальні рівні шуму – 70 дБА.

Порівнюючи встановлений рівень шуму з допустимими

рівнями, робимо висновок, що він перевищує еквівалентні рівні шуму на 18 дБА і максимальні рівні шуму – на 3 дБА.

Таким чином, виникає необхідність у зниженні рівня поширення шумового потоку, що створюється автотранспортом, у напрямку навчальних корпусів університету.

Аналіз стану придорожніх захисних насаджень вздовж вулиці Львівська показав, що вони не являють собою єдиної завершеної системи. Конструкція цих насаджень в різних місцях ажурна або ажурно-продувна, не ефективна для стримування і поглинання шумів. Ці насадження мають бути доповнені деревними і чагарниковими породами для досягнення конструкції з рівномірними невеликими просвітами до 0,3 м, фронтальна проекція якої становить 80-100 %.

Придорожні захисні насадження вздовж вулиці Станіславського відсутні. На цій ділянці необхідно створити смугу захисного насадження, котра б виконувала санітарно-гігієнічні функції.

Основою лісовирощування є лісова типологія. Правильне визначення типу умов місцезростання і підбір відповідних йому деревних і чагарникових порід дає можливість створити стійкі до дії зовнішніх несприятливих факторів насадження, котрі мають високу продуктивність і ефективно виконують покладені на них функції.

Досліджувана територія характеризується як свіжа діброва. Виходячи із цього, вибираємо у якості деревних порід для створення придорожніх захисних насаджень дуб звичайний і граб звичайний.

Вздовж вулиці Львівська в місцях відсутності асфальтового покриття і можливості посадки деревних порід проектуємо доповнення існуючих придорожніх захисних насаджень грабом звичайним. Посадку здійснюємо вручну в попередньо підготовлені ямки чотирьохрічними саджанцями у два ряди за схемою 0,5х1,0 м. Ряди граба звичайного розміщуємо на відстані 1,5 м від огорожі вздовж вулиці. Це дасть можливість в подальшому сформувати щільний живопліт за допомогою регулярного підстригання граба звичайного.

Протягом 5 років проектується догляд за висадженими культурами за схемою: 1 рік – 3 рази, 2 рік – 2 рази, 3 рік – 2 рази, 4 рік – 2 рази, 5 рік – 1 раз. Догляд проводиться вручну.

Територія вздовж вулиці Станіславського, як лісокультурна площа, є пустище. Ця ділянка не покрита деревною та чагарниковою рослинністю. Поверхня грунту задерніла. Тут проектуємо створення

суцільного придорожнього захисного насадження щільної конструкції. Головну деревну породу вибираємо дуб звичайний, супутню – граб звичайний.

Для досягнення щільної конструкції захисного насадження і для забезпечення оптимальних умов росту для головної породи створюємо насадження із п'яти рядів. Першим рядом на відстані 1,5 м від огорожі території університету є ряд із граба звичайного, наступні – із дуба звичайного – граба звичайного – дуба звичайного – граба звичайного. Відстань між внутрішніми рядами становить 2,5 м, відстань між висадженими саджанцями в ряду – 0,5 м. Загальна ширина захисного насадження – 12,5 м.

На задернілих пустищах для підготовки лісокультурної площі восени проводять суцільний або смуговий обробіток грунту плугами загального або спеціального призначення з подальшим обробітком весною дисковими боронами або культиваторами [6]. Ми проектуємо осінню оранку на глибину гумусового горизонту (25 см), а також весняний обробіток площі дисковими боронами перед посадкою культур.

Посадку здійснюємо вручну чотирьохрічними саджанцями. До того, як відбудеться змикання в рядах висаджених деревних порід, проектуємо ручний догляд, котрий полягає у прополюванні в рядах і викошуванні трав'яної рослинності в міжряддях. Догляд проводиться протягом 5 років за схемою: 1 рік – 3 рази, 2 рік – 2 рази, 3 рік – 2 рази, 4 рік – 2 рази, 5 рік – 1 раз.

В подальшому, в процесі росту захисного насадження важливим є формування щільної конструкції і забезпечення оптимальних умов росту для головної деревної породи – дуба звичайного. За своїми біологічними властивостями граб звичайний у молодому віці є більш швидкоростучою деревною породою, ніж дуб звичайний. Враховуючи те, що дуб звичайний – світлолюбива порода, а граб звичайний – тіневитривала, необхідно, щоб не відбувалося верхове затінення дуба грабом. Цього можна досягти вчасно і правильно проводячи рубки догляду у створюваному насадженні, а також виконуючи підстригання граба, що додатково сприятиме формуванню щільної конструкції і боковому затіненню дуба.

Розроблені заходи по оптимізації придорожніх захисних насаджень території Луцького національного технічного університету забезпечать більш ефективне виконання ними санітарно-гігієнічних і естетичних функцій.

В умовах інтенсивного антропогенного навантаження, що спостерігається в міському середовищі, для захисних насаджень важливим є вчасне проведення в них рубок догляду і санітарних рубок.

Перелік джерел посилання

1. Кучерявий В.П. Фітомеліорація: Навч. посібник. –Львів: Світ, 2003. –540с.
2. Державні будівельні норми України. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К.: Держбуд України, 2002. – 126 с.
3. Пастернак П.С., Молотков П.И., Патлай И.Н. Справочник лесовода. – К.: Урожай, 1990. – 296 с.
4. Пастернак П.С., Коптєв В.І. Довідник з агролісомеліорації. – К.: Урожай, 1988. – 288 с.
5. Геоботанічне районування Української РСР. – К.: Наукова думка, 1977. – 304 с.
6. Дебринюк Ю.М., М'якуш І.І. Лісові культури рівнинної частини західного регіону України. – Львів: Світ, 1993. – 296 с.

Рецензент: Герасимчук Олександр Павлович, кандидат технічних наук, доцент кафедри лісового господарства.

РОЗДІЛ 4
КАФЕДРА ГАЛУЗЕВОГО МАШИНОБУДУВАННЯ ТА АГРОІНЖЕНЕРІЇ

УДК 631
Шляховий С.М., студент групи АІ-18,
Борис М.М., к.т.н., доцент,
Хмельницький національний університет

РОЗРОБКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕЛЕНОГО КОРМУ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІДРОПОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Шляховий С.М., Борис М.М. Розробка установки для вирощування зеленого корму з використанням гідропонних технологій. В даній статті подана конструктивна схема багатоярусної установки та технологія вирощування гідропонного зеленого корму Проаналізовано хімічний склад корму і його переваги.

Shliakhovyi S.M., Borys M.M. Development of an installation for growing green fodder using hydroponic technologies. In this article the constructive scheme of multilevel installation and technology of cultivation of hydroponic green forage is presented. The chemical composition of forage and its advantages are analyzed.

Постановка проблеми. Продуктивність дійних корів та якість молока, а також збереження генетичного потенціалу залежать від багатьох факторів. Важливим фактором для збереження показників ефективності молочних ферм є кормова база худоби. Аналіз тваринницьких господарств країни показав, що на даний час в раціон великої рогатої худоби прийнято використовувати зерно пшениці, ячменю, кукурудзи та різні добавки як корм. Однак, у цьому випадку елементи зерна не використовуються ефективно. Більшість незбалансованих елементів не повністю засвоюються під час травлення, а кількість білків, що перетравлюються, залишається низьким [1]. Крім того, слабо розвинута інфраструктура кормовиробництва, кліматична нестабільність, відсутність спеціальних агротехнологій, постійний дефіцит поживних речовин в раціоні худоби, а також висока ціна якісних кормів спричиняють значні проблеми у тваринництві в цілому.

Відсутність можливості заготівлі необхідного асортименту кормів з підвищеними поживними якостями зумовлюють необхідність пошуку нових способів, що дозволяють,

сільськогосподарським виробництвам самостійно і з малими матеріально-фінансовими витратами отримувати збалансовані кормові раціони протягом усього року. Одним із таких шляхів рішення існуючої виробничої проблеми є спосіб гідропонного вирощування зелених кормів [4, 5]. За даними фірми «Елевсіс.С.А.» (Австрія), гідропонний зелений корм (ГЗК) у 8 разів дешевше за борошно з подрібненої трави, у 5 разів дешевше за комбікорм, у 7 разів дешевше за сіно, макуху і шрот. Така їжа багата мікро- та макроелементами, вітамінами, білками і є натуральною їжею [2]. Зовнішній вигляд, колір, смак і текстура зеленої їжі нагадують продукт, який генетично знайомий тваринам і приваблює тварин. Тому цей корм добре споживається, а також добре всмоктується до організму тварини. ГЗК - це екологічно чистий продукт, який легко й економічно виробляти. Залежно від кліматичних умов району його можна вирощувати у приміщенні та на вулиці за будь-якої пори року. Можна використовувати зерно різних культур для інтенсивного вирощування ГЗК. Це розширює можливості вирощування поживної їжі протягом року [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз вітчизняних технологій та засобів механізації виробництва гідропонного корму вказують, що в даний час в Україні не проводяться розробки та дослідження в даній галузі, а існуюче обладнання можна віднести до експериментальних зразків.

Зокрема закордонне обладнання для виробництва ГЗК є складним у виготовленні та дорого вартісним. Крім того дані машини є великотонажними (10…80 т зеленого корму за добу), а також низький рівень розвантажувально-посівних операцій [1-7].

Формування цілей статті. Таким чином, розробка нового обладнання в області гідропонного вирощування зеленого корму дозволить покращити показники якості і зменшити затрати на виробництво зеленого корму.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Конструктивні особливості запропонованої багатоярусної установки ГЗК дозволяють вирішити проблему низького рівня механізації збирально-посівних робіт. На рисунку 1 подана конструктивна схема, яка включає бункер для зберігання зерна 1, дозатор 2, розподільні зернопроводи 3, стрічкові транспортери 4, направляючі пристрої для вивантаження ГЗК 5.

По ходу технологічного процесу за установкою знаходиться трнспортний пристрій 6 для приймання готового ГЗК. Подача зерна

на стрічку проводиться висіваючим пристроєм.

Установка для вирощування ГЗК працює наступним чином. Відповідно до умов технологічного процесу вирощування ГЗК, щоденними операціями є завантаження зерна на одну із стрічок та вивантаження готового до використання ГЗК.

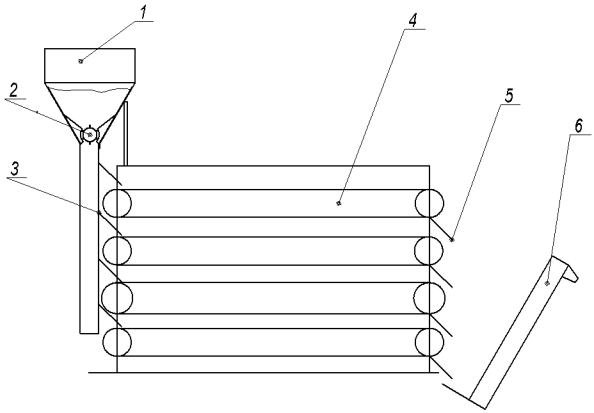


Рис. 1 – Конструктивна схема установки для вирощування ГЗК:
1 - бункер для зберігання зерна, 2 - дозатор , 3 - розподільні зернопроводи , 4 - стрічкові транспортери, 5 - направляючі пристрої для вивантаження ГЗК 5

Під час завантаження стрічки вимите і продезинфіковане зерно завантажується в бункер висіваючого пристрою. Звідки дозатором через розподільні зернопроводи потрапляє на одну із стрічок транспортера.

Після завантаження стрічки проводиться замочування зерна через пристрої зрошування, при цьому підтримуються необхідні параметри мікролімату та забезпечується цілодобове освітлення. Крім того, при вирощувані ГЗК, повітря разом з вуглекислим газом відсмоктується системою вентиляції.

Процес вирощування ГЗК на одній стрічці триває 8 днів. А потім пророщений ГЗК вивантажується з установки, шляхом руху стрічки, та спрямовується напрямним пристроєм на транспортний пристрій для подальшого використання.

Вирощування ГЗК з використанням установки включає кілька процесів: підготовка зерна; вирощування зерна; збільшення зеленої маси; поширення кореневої частини.

Для приготування зерна, суху тонкодисперсну зернову масу поміщали під антибактеріальну лампу з ртутно-кварцового сплаву Xiaomi XiaodaUV LampLite(ZW25D8Y-08) на 7 хвилин. В результаті бактерії на поверхні зерна знищуються, і зерно захищається від майбутньої гнилі та зростання бактерій [4].

Після обробки зерно витримували протягом 24 годин. Через 24 години зерно висівали на стрічковому транспортері та використовували капельний плив для подальшого зрошування.

У процесі вирощування ГЗК експерименти проводилися з використанням камери тепла та холоду Feutron 3626/51 без світла за температури 18…20°С та вологістю 65…75%. Максимальна ефективність була досягнута за цих умов – з 1 кг зерна пшениці зібрано від 4,9 до 5,8кг ГЗК.

Також дослідження проводилися з використанням 5W світлодіодних панельних ламп Grow light для гідропоніки повного спектру з 18 годинним підсвічуванням при температурі 18…20°С і вологості 65…75%. При таких показниках урожайність корму зросла з 10…11кг до 14…17кг при висоті зеленої маси 10…15 см.

Аналіз хімічного складу вирощеного гідропонного корму проводили на базі Хмельницького науково-виробничого центру стандартизації, метрології та сертифікації. Дослідження показали що ГЗК у порівнянні із зерном пшениці має більший вміст фолієвої кислоти (вітамін В9), яка необхідна для нормального розмноження тварин. Крім того ГЗК містить більше білка (28,93%), жиру (96,73%), а також біологічно активних речовин (каротину та хлорофілу) порівняно з ячменем. Хімічний склад ГЗК із зародком пшениці порівнюється (табл. 1).

Таблиця 1. – Порівняльна таблиця хімічного складу ГЗК та пшеничного зерна

Показник	Гідропонний зелений корм	Зерно пшениці
Обмін енергії, М Дж	12	10,7
Сирий білок	136,87	106,15
Лізин, мг	7,36	4,87
Метионін, мг	2,21	1,59
Цистин, мг	1,47	1,25
Цукор, г	206,03	5,61
Йод, г	46,36	23,56

Продовження таблиці 1. – Порівняльна таблиця хімічного складу ГЗК та зерна пшениці

Показник	Гідропонний зелений корм	Зерно пшениці
Клітковина, г	123,62	48,26
Кальцій, г	1,47	0,79
Фосфор, г	4,42	3,85
Магній, г	1,47	1,05
Натрій, г	0,25	0,11
Вітамін В1, мг	3,68	0,78
Вітамін В2, мг	8,9	1,25
Вітамін В6, мг	8,09	1,27
Вітамін Е, мг	25,75	13,71
Каротин, мг	21,12	3,25

Висновки. При проведені аналізу процесів механізації гідропонного вирощування зеленого корму виявлено необхідність розробки нових конструкцій установок ГЗК. Запропоновано нову конструкцію багатоярусної установки ГЗК, конструктивні особливості якої, дозволяють вирішити проблему низького рівня механізації збирально-посівних робіт.

Проведені дослідження вказують на те, що ГЗК містить більше білка (28,93%), жиру (96,73%), а також біологічно активних речовин (каротину та хлорофілу) порівняно з зерном пшениці.

Перспективи подальших досліджень. При дослідженні нами визначено, що одним з основних переваг застосування гідропонних технологій є зменшення площ використання землі та споживання прісної води. Крім того врожай можна отримувати протягом 7 … 8 місяців, тобто більш тривалий період. Тоді як в умовах традиційної аграрної діяльності найвища інтенсивність збору врожаю 5 … 6 місяців. При цьому висока ефективність застосування гідропоніки і можливість створити сприятливі умови для вирощування практично в кожній теплиці, дозволяє розвивати бізнес у будь-яких регіонах. Тому розробка технічних засобів для гідропонного вирощування зелених кормів має високі перспективи розвитку в Україні.

Перелік джерел посилання

1. Бакай С.М., Гетя Н.В. Изучение технологии выращивания зеленых кормов гидропонным методом // Свиноводство. - 1970. - №11. - С. 67-68.

2. Костюченко В.А., Булгаков В.М., Свирень Н.А., Дрига В.В.

Агромеханическое обоснование машин для производства гидропонного зеленого корма: Монография.-Кировоград: КОД, 2010. - 320 с.

3. Кирдан Е.Н. Энергосберегающая технология и средства механизации производства гидропонных зеленых кормов: Дис. канд. технич. наука / КГАУ. - Симферополь, 2000. - 130 с.

4. Зеленый корм http: //big-fermr.ru/zelenyi-korm

5. Особенности и нормы кормления коров http://vetugolok.ru/skot/korovy/kormlenie.html

6. Способ повышения перевоплощений питательных веществ рационов для крупного рогатого скота http://www.findpatent.ru/patent/252/2524990.html

7. Зеленый корм http://articles.agronationale.ru/feeding/

8. 2263obschaya_harakteristika_i_pitatelnaya_cennost_pastbischnyh_kormov_

Рецензент: Грицун А.В. к.с-г.н., доцент, доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу, Вінницький національний аграрний університет

УДК631

Кисіль Я.А., студент групи АІ-18-1,
Білик Ю.М., к.т.н., доцент,
Хмельницький національний університет

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ ДЛЯ ГОДІВЛІ СВИНЕЙ

Кисіль Я.А., Білик Ю.М. Аналіз засобів механізації технологічних ліній для годівлі свиней. В роботі поданий аналіз елементів кормороздавачів для годівлі свиней, що надасть можливість вносити нові конструктивні рішення до існуючого обладнання та технологій відгодівлі свиней відповідно до зоотехнічних вимог.

Kysil Y.A., Bilyk Y.M. Analysis of means of mechanization of technological lines for feeding pigs. The paper presents an analysis of feed elements for pig feeding, which will provide an opportunity to make new design solutions to existing equipment and technologies for fattening pigs in accordance with zootechnical requirements.

Постановка проблеми. Один із шляхів підвищення ефективності виробництва високоякісної продукції у сільськогосподарських підприємствах є технічне та технологічне переозброєння та реконструкція на базі нових досягнень технічного прогресу, створення систем машин та потокових ліній, удосконалення технологій виконання виробничих процесів.

Ефективність виробництва продукції тваринництва залежить від умов реалізації генетичного потенціалу тварин на основі

повноцінної годівлі; покращення підготовки кормів до згодовування; забезпечення норм годівлі свиней, зниження матеріальних та енергетичних витрат за рахунок застосування агрегатів із розширеними функціональними можливостями.

Для інтенсифікації технології виробництва свинини необхідно збалансувати годівлю тварин, застосувати комплексну механізацію та раціональні технічні рішення, дотримуватись технологічної дисципліни, спрямованої на своєчасне та якісне здійснення всіх виробничих процесів.

Енергетична цінність корму залежить від обмінних функцій травних органів та генетичного потенціалу породи тварин, яку можна підвищити за рахунок застосування біологічно активних добавок, способів підготовки кормів.

Успішний розвиток тваринництва можливий за умови забезпечення галузі високоякісними кормами. Це можливо при максимальному використанні поживної цінності кормів, використовуючи сучасні технології зберігання та збільшенні їх засвоюваності шляхом використанням збалансованих кормосумішей.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Застарілі технології та технічні засоби під час підготовки кормів до згодовування створюють умови зниження їх поживної цінності на 25…30%, а за нерівномірної їх роздачі - до 24% [1-3].

Формування цілей статті. Кормоцехи, що використовують застарілу техніку працюють не ефективно, а приготовлені у них кормосуміші не завжди відповідає зоотехнічним вимогам.

Тому аналіз елементів кормороздавачів для годівлі свиней надасть можливість вносити нові конструктивні рішення до існуючого обладнання та технологій відгодівлі свиней відповідно до зоотехнічних вимог.

Виклад основного матеріалу дослідження. Одним із основних елементів будь-якого кормороздавача є дозатор. Ефективність дозованої годівлі свиней доведена вітчизняними та закордонними вченими [1].

У світовій практиці відомо два способи дозування кормів – об'ємні та масові. При цьому дозатори можуть працювати в безперервному та порційному режимах. Масові дозатори мають високу точність дозування від 0,1 до 1% [2, 3]. Для систем масового дозування загальним недоліком є складність пристрою. Вони вимагають в обслуговуванні висококваліфікованих спеціалістів, у

них мала подача та велика інерційність.

Об'ємні дозатори простіші за будовою, дешевші і забезпечують потоковість процесу дозування, а показники якості дозволяють застосовувати їх при приготуванні та роздачі всіх видів кормів [3]. Розрізняють наступні об'ємні дозатори: камерно-поршневі, секторні, скребкові, шнекові, роторно-лопатеві, барабанні [4].

Камерно-поршневі та секторні дозатори можуть видавати корми лише в індивідуальні годівниці. Ланцюгово-скребкові дозатори забруднюють корми механічними домішками при контакті з робочими органами. Роторно-лопатеві дозатори можуть видавати лише сухі розсипні кормосуміші. Тому найбільш перспективними є барабанні та шнекові дозатори. Вони можуть видавати різні за складом та консистенцією корми в індивідуальні та групові годівниці.

У барабанного дозатора [5] передбачена можливість оперативної зміни подачі при роздачі кормів у годівниці. Він може роздавати сухі та вологі корми, працювати в дискретному та безперервному режимах. Має високу точність дозування за рахунок застосування внутрішнього і зовнішнього копірів. Недоліком даного дозатора є низька надійність у роботі через контакт роликів з кормом у пазах копірів.

Барабанний дозатор з механізмом примусового вивантаження корму здійснює видачу сухих кормів та вологих мішанок у дискретному та безперервному режимах [2]. Недоліком даного дозатора є складність конструкції. При вивантаженні корму відбувається зміна положення вивантажувального вікна, що у разі застосування його як дозуючого органу кормороздавача вимагає установки в зоні вивантажувального вікна додаткових направляючих лотків. Переміщення у фігурних пазах роликів призводить до утворення продуктів зношування деталей, що не виключає можливості попадання механічних домішок і мастильних матеріалів в корм [6,7]. Використання пружин підвищує енергоємність роботи дозатора.

У бункерних кормороздавачах для свиней, в якості об'ємних дозаторів, широке поширення знайшли шнекові дозатори. Ці дозатори надійні, прості за конструкцією, а також універсальні. Вони добре працюють при дозуванні як вологих кормових сумішей, так і сипких. Дозатори можуть працювати в порційному та безперервному режимах, горизонтальному та похилому положеннях, надійні в роботі.

Мобільні роздавачі, а також роздавачі кормів обмеженої мобільності, обладнуються шнековими дозаторами (КС-Ф-2,0, КС Ф-0,8, КУС-Ф-2, КС-1,5; РС-5А; КСП-0,8 , КСС-2,0 та ін.). Їхні переваги: постійність подачі, герметичність конструкції, низький шум у роботі, висока регулювальна спроможність та можливість автоматизації. Понад 90% закордонних кормороздавачів обладнані шнековими дозуючими органами.

У шнекових дозаторів через порушення заповнення міжвиткового простору робочого органу проявляється висока нерівномірність дозування (±15%).

Істотний вплив на якість об'ємного способу дозування надає ручний або автоматизований вид управління процесом. У ручного способу відхилення від заданої дози пов'язані з індивідуальними особливостями оператора. При автоматизованому управлінні дозування виконується за допомогою механізмів [8].

Всі шнекові дозатори поділяють за способом управління нормою видачі на три великі групи: з регулюваною частотою обертання шнека, з регулюванням в зоні вивантаження і зоні завантаження (рис. 1). При видачі кормів за часом нерівномірність дозування залежить від багатьох чинників, що не контролюються у процесі формування дози.

Шнекові дозатори з регулюванням частоти обертання найчастіше мають шнек з постійними конструктивними параметрами. Регулювання норми видачі зміною частоти обертання шнека вимагає складної та дорогої системи управління приводом вивантажувальних шнеків, особливо при роботі на малих нормах видачі спостерігаються значні коливання по нерівномірності подачі кормів.

У шнекових дозаторів з каналом зворотного ходу надлишки корму, що дозується, повертаються назад в бункер [9]. Вони працюють тільки на рідких та напіврідких кормах

У дозаторів типу шнек у шнеку з'являється можливість видачі як напіврідких, так і сухих кормосумішів. Недоліком цих дозаторів є енергоємність, дроблення матеріалу, підпресування матеріалу в зоні розвантаження

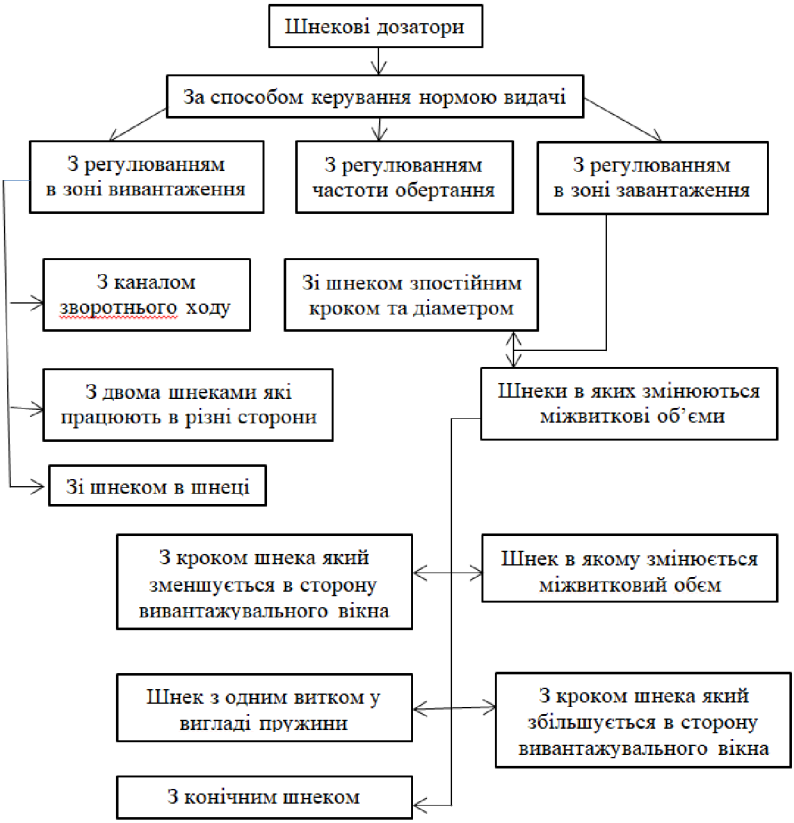


Рисунок 1 – Класифікація шнекових дозаторів

Регулювання норми видачі здійснюється за рахунок положення шиберної заслінки у двох шнеків, що працюють у різних напрямках. Останнє дозволяє додатково перемішувати кормову суміш, що призводить до підвищених витрат енергії.

З шнекових дозаторів з регулюванням норми видачі в зоні завантаження шнека можна виділити наступні конструктивні рішення: зі змінним міжвитковим простором, з кроком навивки, що зменшується, шнек з одним витком у вигляді пружини, конічні шнеки, з кроком гвинтової навивки, що збільшується в зоні завантаження [2] .

У дозаторів з конічними шнеками збільшується діаметр шнека у бік вивантажувального вікна, а подача регулюється за рахунок

зміни міжвиткового об'єму частини шнека, що знаходиться в зоні завантаження.

До дозаторів із змінним міжвитковим простором слід віднести: дозатор з змінним міжвитковим простором, з одним витком шнека у вигляді пружини, з кроком навивки, що зменшується у бік вивантажувального вікна (рисунок 1). За рахунок поздовжнього переміщення шнека у зоні завантажувального вікна регулюється подача дозатора. Перевагою є наявність механізму з очищенням міжвиткового простору, до недоліку - складність конструкції.

Також зустрічаються технічні рішення у вигляді шнеків з декількома витками у формі пружини [2] у зоні вивантаження. Недоліком є неможливість переходу на нижчу продуктивність. У шнекових дозаторів також із зменшенням кроку гвинтової навивки відбувається стабілізація пульсації при дозуванні, а недоліком є підпресування корму, що дозується.

Найбільш перспективними є шнекові дозатори з регулюванням норми видачі в зоні завантаження з кроком гвинтової навивки, що збільшується, у бік вивантажувального вікна, а також з активним каналом зворотного ходу і регулюванням норми видачі в зоні вивантажувального вікна. Їх перевагою є простота конструкції, можливість дозувати різні за консистенцією та складом корму в групові, безперервні та індивідуальні годівниці, оперативно змінювати подачу від мінімальної до максимальної, виключати підпресування корму в зоні вивантажувального вікна, рівномірно заповнювати міжвитковий простір та стабілізувати подачу корму.

Висновки. Аналіз видів годівлі свиней та технологічних ліній, що використовуються для цього, дозволяє зробити висновок, що на ефективність технологічних ліній приготування та роздачі кормів суттєвим чином впливає якість роздавання кормової суміші, однорідність змішування та питомі енерговитрати.

Витрати електричної енергії на привід робочих органів машин для роздачі та приготування кормів досягають 60% від загального споживання електричної енергії на свинарських фермах та комплексах.

У процесі відгодівлі структура стада та норми годівлі, у тому числі з різних секторів, зазнають змін. Тому для підвищення ефективності годівлі необхідно враховувати динаміку зміни параметрів тварин у кожному секторі, що суттєво впливає на динаміку відгодівлі.

В даний час на фермах використовується велика

різноманітність машин вітчизняного та зарубіжного виробництва для механізації процесів приготування та роздачі кормів. Однак вони не завжди задовольняють зоотехнічні вимоги, мають низьку енергоефективність.

Перспективи подальших досліджень. Удосконалення потоково-механізованих ліній приготування та роздачі кормів у фермерських свинарських господарствах необхідно проводити у напрямку використання кормороздавачів з покращеними дозуючими органами, ходовою частиною на пневматичних колесах, змішувачів сухих розсипних кормосумішей, що управляються процесорами. Це дозволить не тільки забезпечити виконання зоотехнічних вимог, але знизить собівартість та підвищить конкурентоспроможність виробництва свинини загалом.

Перелік джерел посилання

1. Phelps, A.Scientists quentists question benefits of feeding pellets / A. Phelps //Feedstuffs.-1988. -V.660.-№30.- P. 15.

2. Скорик О.П. Проектування технологій і технологічних засобів для тваринництва/за редакцією Скорика О.П., Полупанова В.М./ -Харків. - 2008р., 353с.

3. Корнейко, А.А. Повышение эффективности процесса и технических средств механизации раздачи жидких кормов телятам молочного периода: дис. … д-ра техн. наук: 05.20.01 / Корнейко Александр Алексеевич. - Белгород, 2002.-417 с.

4. Щедрин, В.Т. Скребковый дозатор /В.Т. Щедрин, С.М. Ведищев, А.В. Козлов // Труды ТГТУ: Сб. научных статей молодых ученых и студентов. - Тамбов: изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1999. - Вып. 3. - С. 172-174.

6. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств/ І.І. Ревенко, В.Д. Роговий, В.І.Кравчук та ін.; за ред. І.І. Ревенка. - К.: Урожай, 1999. - 192 с

7. Механізація виробництва продукції тваринництва/ І.І. Ревенко, Г.М. Кукта, В.М. Манько та ін.; за ред. І.І.Ревенка. - К.: Урожай, 1994. - 264 с.

8. Проектування механізованих технологічних процесів у тваринництві: навчальний посібник з виконання дипломних проектів з механізації тваринництва/ І.М. Бендера, В.П. Лаврук, С.В. Єрмаков та ін.; за ред. І.М. Бендери, В.П. Лаврука. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011. – 564 с.

9. Ведищев, С.М. Анализ дозаторов кормов / С.М. Ведищев, А.В. Прохоров, А.Ю. Глазков // Вопросы современной науки и практики. Университет им В.И.Вернадского. - 2014. - №1(50). - С.103-108.

Рецензент: Грицун А.В., к.с-г.н., доцент, доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу, Вінницький національний аграрний університет.

РОЗДІЛ 5
КАФЕДРА АРХІТЕКТУРИ ТА ДИЗАЙНУ

УДК 72.01
Демчук О. М., студентка групи АМ-21
Нінічук М. В., старший викладач
Луцький національний технічний університет

СУЧАСНЕ ВТІЛЕННЯ ФАСАДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СВІТЛОПРОЗОРИХ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Демчук О.М., Нінічук М.В. Сучасне втілення фасадів за допомогою світлопрозорих огороджувальних конструкцій.

Demchuk O.M., Ninichuk M.V. Modern embodiment of facades with the help of translucent enclosures.

Постановка проблеми. Важливе місце в архітектурі займають світлопрозорі огороджувальні конструкції: вони істотно впливають на внутрішнє та зовнішнє оздоблення будинку та комфорт мешканців. Конструктивно-архітектурні рішення сучасних громадських будівель з кожним роком все частіше реалізуються із застосуванням скла в оздоблені фасаду. З досвіду зрозуміло, що не завжди бачення дизайнера можна втілити в життя через технічні обмеження. Все більше компаній намагаються подолати цей бар'єр і щороку вони досягають нових вершин.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблемою втілення сучасних фасадів за допомогою світлопрозорих огороджувальних конструкцій зацікавилися багато дослідників, серед яких: Фаренюк Є.Г. дослідив енергозбереження в дисертації «Тепловий режим світлопрозорих огороджувальних конструкцій сучасних багатоповерхових будівель» [1]; фахівці німецької промислової компанії REHAU з року в рік розробляють нові рішення вікон та дверей на основі полімерів [2]; українська компанія «Building Energy Alliance» спеціалізується на індивідуальному виробництві, продажу та комплексному оснащенні фасадних систем, куди входить скління будь-яких типів[3]; видання «Property Times» досліджує житлову та комерційну нерухомість, куди входить і стаття про скління сучасних будівель «Ринок світлопрозорих

конструкцій: енергоощадження, smart-технології, мультифункціональність», до якої експерти видання долучили директорів будівельних фірм, таких як: Павло Чегак, виконавчий директор ТОВ «Паритет», Валерій Лазаренко, генеральний директор компанії «Максібуд», Роман Стецура, комерційний директор компанії ТОВ «КОМПАС-груп» [4].

Формування цілей статті. Метою статті є дослідження тенденцій застосування скла у втіленні сучасних фасадів та подолання бар'єрів естетичного, енергетичного та інших рівнів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перші в історії вікна були відмінними від сучасних. Вони були позбавлені скла, їх основним призначенням було пропускати світло та свіже повітря в приміщення (рис. 1). Історично перше зафіксоване скління відбулося в 65 році. Найбільш прогресивне місто того часу, де почали використовувати скло, став Рим. Широке застосування скління почалося ближче до 18 століття.

Рисунок 1. Макет давньоримського будинку з незаскленими вікнми (інсули) міста Остія.

Світлопрозорі конструкції призначені для забезпечення необхідної природної освітленості приміщень і можливості візуального контакту з довкіллям. До основних світлопрозорих конструкцій цивільних будівель відносяться:

– вікна і засклені двері(вхідні і балконні)
– вітражі і вітрини
– засклені стіни фасадів
– елементи скління дахів (ліхтарі і похилі засклені поверхні), обгороджування зимових садів, торгових павільйонів та ін.

Стандартна конструкція віконного блоку включає стаціонарну контурну обв'язку - коробку (у ряді джерел - раму), рухливо закріплені на ній елементи - переплетіння (у зарубіжній технічній документації - створки), а також елементи скління (зазвичай у вигляді склопакету) і фурнітуру (рис. 2). Залежно від площі отвору і діючого вітрового навантаження, в конструкцію коробки (рами) для забезпечення жорсткості, вводять проміжні вертикальні елементи - імпости та горизонтальні - поперечки. Додатково у віконному блоці можуть бути встановлені пристрої для вентиляції і різні захисні екрани.

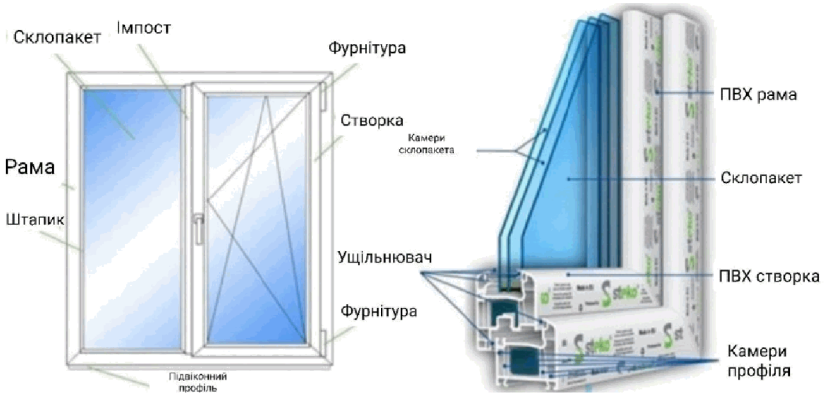


Рисунок 2. Стандартна конструкція віконного блоку.

За останні роки ринок світлопрозорих огороджувальних конструкцій зміцнився: сфера використання таких конструктивних рішень значно розширилася, забудовники перестали застосовувати тільки стандартне скління у своїх проектах. На даний час існує багато компаній, які забезпечують архітектуру новими прикладами використання скла в будівництві, такі як: REHAU (Німеччина)[2], Bulding Energy Alliance (Україна)[3], Schuco (Німеччина), Reynaers (Бельгія), Aluprof (Польща), Etem (Греція), Alumil (Греція), Alutech (Білорусія), Hilal Famex (Туреччина), Siegenia (Німеччина), G-U (Німеччина), Maco (Австрія), Roto (Німеччина) та інші.

Проектування сучасної будівлі вимагає опрацювання на стадії проекту всіх вузлів огороджувальних конструкцій. Також загальна енергоефективність будівлі багато в чому визначається оцінкою теплотехнічних характеристик світлопрозорих елементів зовнішніх стін і примикань цих елементів до непрозорих ділянок. Зважаючи на

це, важливо продовжувати розвиток методів розрахунку теплотехнічних показників світлопрозорих конструкцій та їх експериментального значення [1].

Однією з основних функцій склопакету є забезпечення пропускання максимальної кількості світла з мінімальною витратою енергії на обігрів або охолодження приміщення. Використання скла з різним функціональним призначенням забезпечує отримання сучасного склопакету з різними функціональними характеристиками (рис. 3).

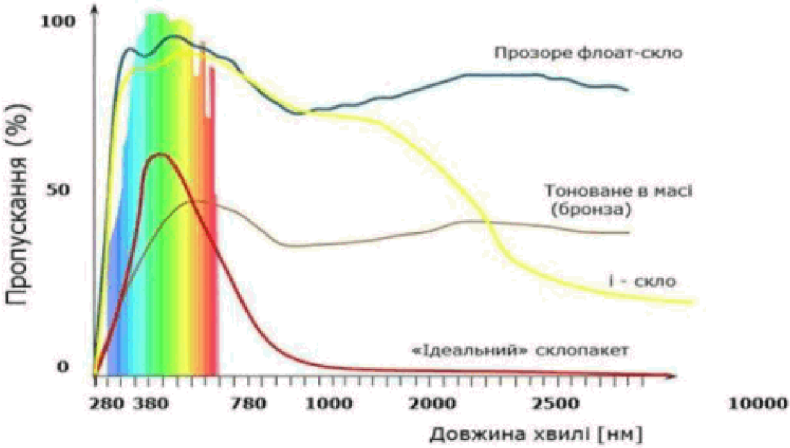


Рисунок 3. Залежність інтенсивності пропускання світла від довжини хвилі.

У 2019 році фахівці компанії REHAU [2] представили нову систему GENEO (рис. 4) на основі матеріалу RAU-FIPRO X REHAU, який є еволюцією скловолоконного композиту RAU-FIPRO (рис. 5). Серцевина профілю RAU-FIPRO X поєднуючись з оптимізованою конструкцією профілю та інтегрованими підсилюючими модулями IVS, забезпечує максимальну стійкість конструкції, здебільшого не потребуючи допоміжного підсилення сталевим армуючим профілем. Це, зі свого боку, забезпечує відсутність містків холоду, дозволяючи профілю GENEO досягти значення R_o до 0,79 Вт/м²К та значно зменшити витрату енергії. До того ж, REHAU значно розширив мінімально можливий розмір вікна за допомогою високотехнологічного матеріалу RAU-FIPRO X. Наприклад, шляхом використання спеціально розробленого композитного

матеріалу стає можливим виготовлення вікна від підлоги до стелі з розмірами стулки до 2,80 метрів висотою і шириною 1,60 метри. Такі розміри раніше були можливими хіба для вікон з використанням алюмінієвих профілів. RAU FIPRO X також збільшує максимальну довжину стулок кольорових конструкцій до 2,70 метрів.

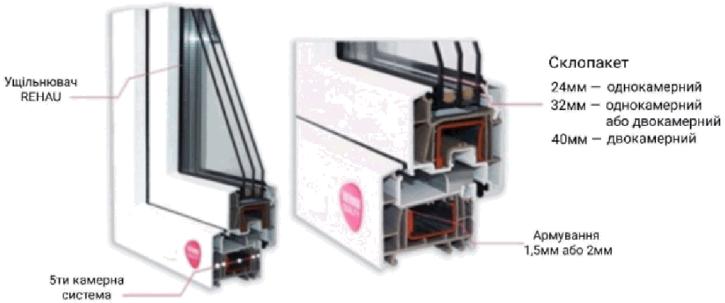


Рисунок 4. Внутрішня будова вікон REHAU GENEO.

Рисунок 5. Розріз вікна RAU-FIPRO X REHAU.

Ще однією розробкою REHAU є REHAU Synego — одна з найбільш теплих систем компанії (рис. 6). Підійде для встановлення вікон в квартирі або будинку з тепловими характеристиками вище середнього рівня. Порівняно зі звичайними пластиковими вікнами, опір теплопередачі яких коливається від 0,35 до 0,8 Вт/м^{2}К, вікна цієї системи з ущільненням притвору мають опір теплопередачі U_f=1,0 Вт/м^{2}К і теплопровідність R_f=1,0 м^{2}К/Вт, що робить їх у 2 рази

ефективнішими. Система пластикових вікон REHAU Synego розрахована на використання в системах безпечного скління, яке відповідає класам зломостійкості RC_1, RC_2, RC_3. Завдяки цій системі можна позбутися вуличного шуму, оскільки звукоізоляція може досягати R_w=46дБ. Отож, вікна з профільної системи дозволяють підвищити ефективність вікна на 50% порівняно з пластиковими вікнами старого зразка.

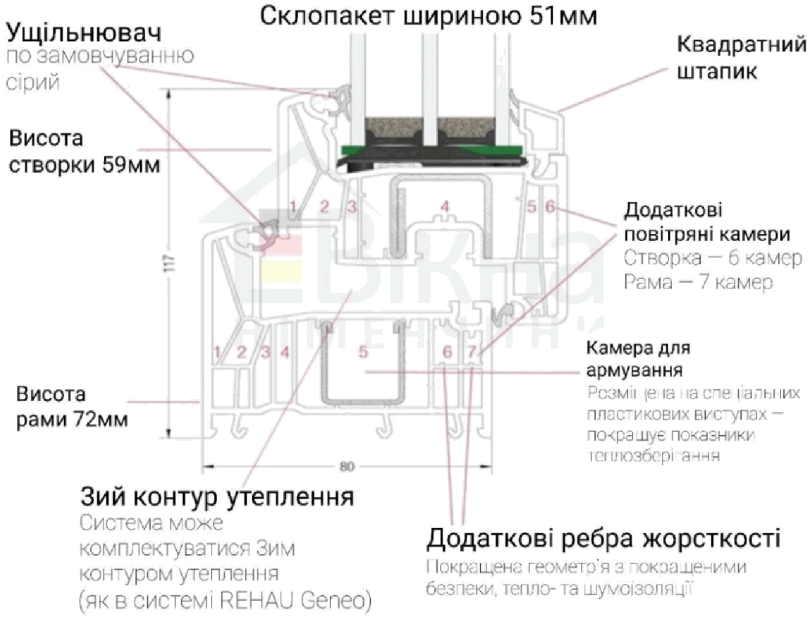


Рисунок 6. Характеристики REHAU Sinego.

Компанія Building Energy Alliance [3] працює з алюмінієвим профілем і фурнітурою кращих світових виробників. Шляхом застосування алюмінієвих конструкцій з'являється можливість конструювати фасади будь-якої складності. Основними їх перевагами є: довговічність, герметичність, стійкість до корозії й різних навантажень (вітрові, вигоряння, вологопропускні, механічні тощо), а також вандалостійкість. Відсутність необхідності конструювати огороджувальні конструкції з інших матеріалів (цегла, бетон, блок і т.д.) дозволяє уникнути брудних і мокрих робіт. А також можливість монтувати фасадні системи цілий рік, незважаючи на погодні умови. Одним з прикладів використанням цією компанією алюмінієвих конструкцій при розробці фасадів є

ЖК «SAN-FRANCISCO CREATIVE HOUSE», головний фасад якого є заскленим з мінімальним використанням додаткових матеріалів при його розробці та установці, оскільки використано алюмінієві конструкції (рис. 7).

Рисунок 7. Проект Building Energy Alliance ЖК «SAN-FRANCISCO CREATIVE HOUSE».

Скло набуває нових характеристик й властивостей, до яких входять колір і відтінок. У результаті цього на ринку з'являються нові відтінки скла, які можуть змінюватися залежно від регіону світу. Наприклад, в Туреччині переважає синій, зелений і золотий, в Європі і в Україні найбільш розповсюдженні максимально прозорі фасади і безбарвне скло з максимально можливим світлопропусканням. Окрім кольору є й інші нові напрямки використання скла, такі як: скло як елемент або єдине джерело обігріву приміщення; скло, що може змінювати ступінь прозорості за бажанням користувача (включно з повним затемненням); скло як проектор і LED екран (рис. 8).

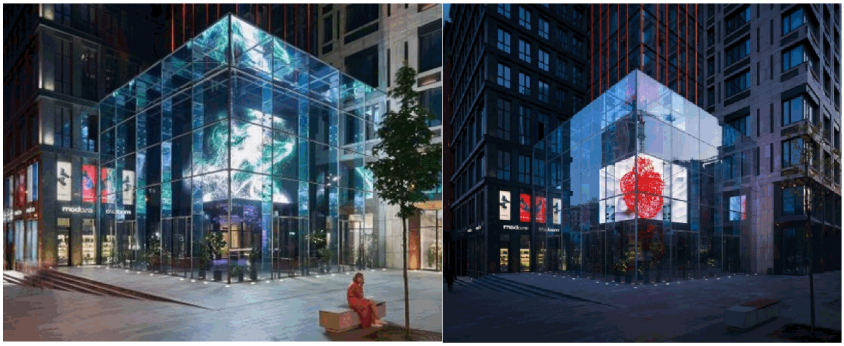


Рисунок 8. Приклади використання скла як LED екрану від компанії Building Energy Alliance.

Висновки. Аналізуючи нові технології, наведені вище, можна підсумувати, що в сучасному світі архітектори та архітектура в цілому мають більше свободи при використанні світлопрозорих конструкцій. Збільшення мінімального розміру вікон дозволяє втілити більше задумок фасадів зі зменшенням затрат на встановлення огороджувальних конструкцій. Прогрес технологій в архітектурі та будівництві дозволяє відходити від стандартних методів створення будівель та конструкцій зі збільшенням часу використання, герметичності та стійкості до руйнування.

Перспективи подальших досліджень. Ще на початку 2000-х років скляні фасади переважно застосовувалися в торгівельній нерухомості та в приватній елітній забудові. Але в останні роки світлопрозорі конструкції все частіше використовують в житловій багатоповерховій нерухомості. Намагаючись надати своїм проектам конкурентної привабливості, забудовники все більше застосовують скло у вирішеннях фасадів, до того ж вже не тільки на перших комерційних поверхах [4].

Перелік джерел посилання

1. Фаренюк Є.Г. Тепловий режим світлопрозорих огороджувальних конструкцій сучасних багатоповерхових будівель. Дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук. Рівне. Ст. 14. URL: http://ep3.nuwm.edu.ua/2699/1/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81_%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%8E%D0%BA_10%20%D0%B7%D0%B0%D1%85.pdf

2. Німецька компанія REHAU. URL: https://www.rehau.com/ua-uk/vikonni-systemy?gclid=Cj0KCQiA7oyNBhDiARIsADtGRZYYibAHkFyOvVSWV2O2oyZNjupZGri5_CrXXaCIwBU-TnrwB8yI8t8aAoFHEALw_wcB

3. Українська компанія «Building Energy Alliance». URL: https://buildingenergy.com.ua/

4. Ірина Настич. Ринок світлопрозорих конструкцій: енергоощадження, smart-технології, мультифункціональність. Стаття. 2020 рік. URL: https://propertytimes.com.ua/stroymateriali/rinok_svitloprozorih_konstruktsiy_energooschadzhennya_smarttehnologiyi_multifunktsionalnist_ta_inshi_tendentsiyi

Рецензент: Абрамюк Інна Георгіївна, кандидат архітектури

УДК
Джоджик Х. І,. студентка групи АМ-21
Нінічук М. В., старший викладач
Луцький національний технічний університет

ПОРІВНЯННЯ СУЧАСНИХ ПЛАНУВАЛЬНИХ КОНЦЕПЦІЙ ДИТЯЧИХ САДОЧКІВ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Джоджик Х.І., Нінічук М.В. Порівняння сучасних планувальних концепцій дитячих садочків в Україні та світі. У дослідженні обґрунтовано необхідність створення нових планувальних концепцій дитячих садочків в Україні у порівнянні з країнам світу для створення оригінально та функціонального простору.

Dzhodzhik H.I., Ninichuk M.V. Comparison of modern planning concepts of kindergartens in Ukraine and the world.The study substantiates the need to create new planning concepts and kindergartens in Ukraine in comparison with the world to create an original and functional space.

Постановка проблеми. В нинішніх умовах демографічного зростання населення в Україні постає актуальна задача збільше кількості дитячих дошкільних навчальних закладів у населених пунктах. Звичних підхід до проектування ДДЗ, котрий склався в попередні десятиліття й міцно укорінився архітектурно-проектній традиції нашої країни. Проте новітні дослідження дитячої психології вказують, що середовище перебування дитини робить не менший вплив на становлення дитини, ніж звичні підходи до виховання. З огляду на масштабне будівництво дитячих дошкільних закладів (ДДЗ) в соціалістичну епоху, проблеми проектування дитсадків завжди було в центрі уваги науково-дослідних установ. Варто зазначити, що, хоча проведено багато досліджень та високого рівня аналізів всіх аспектів ДДЗ, майже всі вони були проведені в період соціалізму, за різних соціально-економічних умов.

По суті, останні 10-15 років потреби споживачів, які в сучасних умовах користуються послугами дошкільних закладів, ніколи не аналізувалися. І на сьогоднішній день будівлі ДДЗ, побудовані за типовими проектами радянських часів, значною мірою не відповідають сучасним вимогам.

Тому завданням архітектора є створення раціонального, оновленого та сучасного типу будівлі для дитячих дошкільних закладів - це повністю задовольнить весь комплекс вимог.

Успішне вирішення проблеми потребує всебічного та

глибокого вивчення вітчизняного та зарубіжного проектного, будівельного та експлуатаційного досвіду на основі великих науково-дослідних та експериментально-конструкторських робіт. Саме те, що більшість країн досягли прогресу у сфері будівництва дитячих закладів, визначає важливість та гостроту обраної мною теми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Великий внесок у дослідження з проектування ДДЗ зробили В. В. Куцевич, Б.М. Губов, Лідія Філатова, Трифонов, Дмитро Антонюк. Також потрібно згадати Кадуріну А.О., яка досліджувала архітектурно-художні особливості будови та екологічної організації збудованого середовища дошкільної освіти. Автор формує перцептивний образ громадського житла для дітей; наводить основні типи будівель дитячих садків та художні образи [1]. У своїй дисертації Ернст Т. К. визначив основний принцип формування архітектурного середовища дитсадків є створення його загальної архітектурної концепції на всіх рівнях організації, і в її основі лежать чотири основні аспекти: просторово-планувальний, екологічний образний та сенсорний [2].

Формування цілей статті. Метою даної статті є дослідження планувальних рішень ДДЗ за кордоном та переймання їх досвіду, використовуючи його для покращення дитячих садків в Україні

Виклад основного матеріалу дослідження.

Для формування просторового середовища в місті потрібно приділяти увагу раціональній організації мережі дошкільних закладів. Вона поділяється за віком, призначенням, типом конструкції, формою власності, місткістю та режимом перебування дітей, включаючи дитячі садки та ясла. По перебуванню дітей: цілодобові дитячі будинки, звичайні дитячі будинки, спеціальні дитячі заклади для дітей з різними психолого-фізіологічними особливостями, а також дитячі кімнати та ігрові майданчики для дітей у культурно-освітніх закладах, центрах, зонах відпочинку та житлових масивах .

Аналізуючи забудову різних кварталів міста, люди повинні на перший погляд розглядати архітектурні об’єкти як проекцію сутності їх іміджевих функцій, будь то офіс, резиденція, лікарня чи дитячий садок. Загальний образ будівлі та його оточення дуже важливий: він налаштовує дітей, їх батьків, вихователів у потрібний спосіб. Зовнішній образ створюється конструкцією і ландшафтом будівлі - рішенням ділянки, дитячого майданчика, ландшафту.

Рішення внутрішнього простору дитячого садка так само важливе, як і зовнішній образ будівлі (рішення планування простору, інтер'єр). Архітектура має бути повідомленням, яке доноситься до вихователів і батьків — навчати й розвивати особистість та інтереси дітей, прищеплювати їх бажання жити й насолоджуватися навколишнім світом.

Архітектурно-планувальна організація дитячих дошкільних закладів безпосередньо пов'язана з дизайнерськими розробками. Слід зазначити, що на початку століття роль дизайну в світовій культурі, не від'ємною складовою якої є архітектурно-планувальна організація певних споруд, у тому числі пов'язаних із життєдіяльністю і навчанням дитини, істотно зросла.

Візьмемо для прикладу дитячий садок у Даляні, (рис.1) Будівля містить 9 класів, включаючи спальні, душові, кухні та їдальні, а також комп'ютерний клас, навчальний кабінет, бібліотеку, багатофункціональний зал, бальний та концертний зал, театр, лекційний зал та навчальний кімната. Біля будівлі облаштовано дитячий майданчик з велодоріжками.

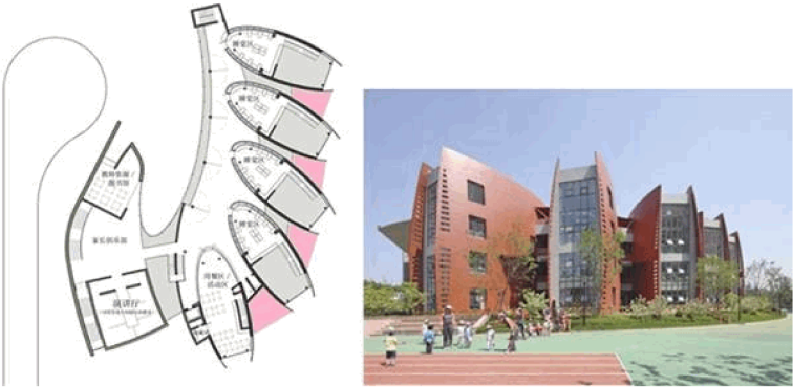


Рисунок 1. Дитячий садок в Даляні

Врахування суворих погодних умов у Даляні (вітер взимку) є одним із ключових моментів розвитку проекту. Арочний бетонний фасад представницького крила допомагає відбивати холодний північний вітер від будівлі. При цьому вікна класних кімнат виходять на південь і схід, тому вони можуть отримувати необхідне сонячне тепло і світло навіть у холодні зимові дні.Кожна класна кімната є самостійним модулем, що складається з двох поверхів, причому нижній поверх зв'язується з громадським залом. Концепція цього модуля взята з природи: кожен модуль - це стручок, який

захищає тендітне насіння.

В якості будівельних матеріалів обрано монолітний бетон, дерев'яні композитні стінові панелі, загартовані склопакети та профнастил оцинкована сталь на даху адміністративного крила. Тому з точки зору об'ємно-планувальних рішень стежте за фактичною структурою будівлі та її зображенням. Приклад поєднання ландшафту та архітектури дитячого садка («сонячного») ми побачили у Стокгольмі, Швеція (рис.2). Будівля дитячого садка та навколишній простір органічно та плавно поєднані. На перший погляд вікна хаотично оточують стіну, але це свідомо задумано, щоб діти різного зросту мали можливість дивитися з вікна на дитячий майданчик, зелені пагорби на горизонті. Архітектор, який розробляв цей проект, тісно співпрацював з педагогами над створенням внутрішнього та зовнішнього образу дитячого закладу, і навіть стіни сприяють розвитку дітей.

Велика ігрова кімната - основний елемент навколишнього простору - кімната, призначена для невеликої кількості дітей, де можна зайнятися творчістю, відпочити або пообідати. Фасад будівлі виконаний з дерев'яних балок, розміщених по черзі для проникнення сонячного світла всередину.

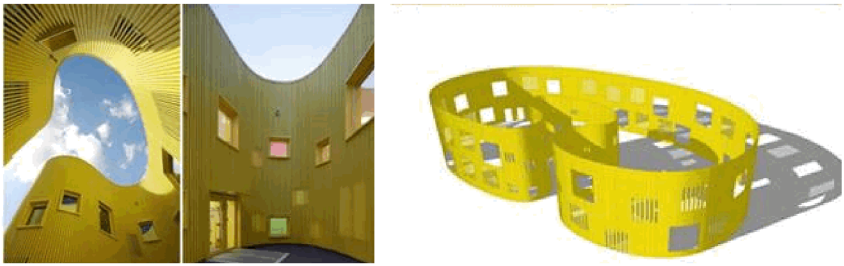


Рис. 2. Дитячий садок («Сонячнячний») у Стокгольмі

Німецьке бюро Kadawittfeldarchitektur створило дитячий садок у Сігаршайні поблизу Зальцбурга, Австрія (рис. 3). Фасад прикрашений металевими пластинами, а стиль нагадує травинку. «Трава» на фасаді в абстрактному стилі перемагає кубову будівлю і утворює певний об'єм у гармонії з навколишньою рослинністю. Сходи та холи - багатофункціональна зона, покрита приємною зеленою натуральною гумою. Сам садочок вписується в ландшафт, як хамелеон. Перше враження від цього місця: у зеленій траві та полях раптом з'явився дитячий майданчик.

Рисунок 3. Дитячий садок у Сігаршайні поблизу Зальцбурга

Або дитячий садок у Монтаї, Швейцарія (рис.4) - красиві різнокольорові зовнішні стіни, вікна середнього розміру з візерунками на них. Будівля займає площу 1200 кв.м. Дитячий садок спроектований як великий житловий будинок для дітей. У закладі розраховано близько 180 дітей. Наступним важливим елементом дизайну ДДЗ є інтер'єр. Внутрішній простір безпосередньо пов'язаний з успішним розвитком характеру дитини, тому це також важливо. Правильно розроблений інтер'єр забезпечує таку ж безпеку, як і рішення функціональної зони, правильно розташоване відносно один одного. Кімната також є важливим фактором, який регулює емоційний стан дітей у кімнаті. Важливо також відзначити, що інтер'єр є продовженням конструкції будівлі, тому в комплексі необхідно враховувати всі фактори дизайну. Щоб спроектувати ДДЗ, що відповідає всім сучасним вимогам, необхідно вчитися на закордонному досвіді.

Рисунок 4. Дитячий садок у Монтаї

Також варто згадати конструкція будівлі дитячого садка Fuji

Kindergarten (рис.5), яка має спіральний дах. Це створює необмежений простір для ігрового майданчика. Дерева ростуть посеред класної кімнати, розмиваючи межі між відкритим і внутрішнім простором. Між класами немає стін – діти можуть вільно переміщатися з кімнати в кімнату. У будівлі також є розсувні двері, які залишаються відкритими протягом більшої частини року, дозволяючи дітям безперешкодно заходити у внутрішній дворик. Насправді головна ідея цієї споруди - подолати перешкоди, як у прямому, так і в переносному сенсі. Відсутність стін означає, що шум з різних класів зливається у фоновий шум або «звуковий канал», щоб заспокоїти дітей. Коли вони сплять у тихій кімнаті, їм важко заснути, вони плачуть і можуть відчувати тривогу. Діти легше засинають у переповнених кімнатах. Таким чином, мета шуміти — зберегти загальну атмосферу розслабленою та спокійною, що здається дійсно ефективним. Спіральний дах і відкритість будівлі стимулюють заняття спортом. Діти фактично «самотні», тому всю їхню діяльність і пізнавальні процеси здійснюють самі. Тому, згідно з цим дослідженням, активність дітей у 5 разів перевищує активність звичайних дитячих садків. Архітектурний проект сприяє самопізнанню: діти вирішують, у що і коли вони хочуть грати, які уроки вони хочуть слухати, а власне, як вони хочуть вчитися. Дитячий садок Фуджі є гарним прикладом того, як усі ці ідеї доповнюють одна одну.

Рисунок 5. Дитячий садок Fuji Kindergarten, Татикава

Ми можете багато чого навчитися від американських колег, які надають незвичайні деталі, які мимоволі «чіпляють» інтерес дитини: наприклад, тематична кімната набуває вигляду залізниці чи фруктового саду (рис.6)

Рисунок 6. Закордонних приклад інтер'єру дитсадка

При проектуванні пересувного дитячого садка в Оденсе (рис.7) професіонали офісу С.Ф. Моллер подбали про дітей. Будівля двоповерхова і має багато ігрових ніш.

Рисунок 7. Дитсадок в Оденсе.

Загальна площа проекту 414 кв. Будівля встановлює новий стандарт, не лише екологічно стійкий (будівля використовує екологічно чисті матеріали та енергозберігаючі технології, але й метод навчання, коли будівля стає частиною процесу. Окрім багатьох об'єктів, які передбачають різноманітне використання, є функціональні зони – театри, студії, кімнати для занять, вчительські кухні. Важливий елемент сучасних ДДЗ – ефективні дизайн-ландшафти, а також обладнання для створення дитячих майданчиків — гірки, турніки, гойдалки — має бути безпечним.

Також важливим пуктом є використання природоохоронних матеріалів для покриттів та обладнання. Якщо є можливість використовувати рельєф, розмежуйте на рівні зону відпочинку, зону гри, зону очікування та економічну зону. Вибір типів озеленення повинен забезпечити доступність озеленення протягом усього року.

Тому архітектурна форма дитячих закладів має бути максимально наближена до людей. Це досягається за рахунок масштабу і геометрії будинку і всієї будівлі. Ретельно і правильно підібрані матеріали можуть викликати тактильні відчуття. Як всередині, так і зовні будівельний проект повинен бути сповнений деталей з позитивною та пізнавальною інформацією, зосередженими на тому, що про них думають діти. Композицію майданчика дитячого садка необхідно доповнити спеціальним приміщенням для охорони, оглядовою кімнатою, додатковим приміщенням для працівників, кімнатою очікування.

Узагальнюючи вищевикладене варто підкреслити, що сучасні тенденції архітектурного формотворення дитячих садочків грунтуються на кольористиці, незвичних формах та інтиграцій в природне середовище.

Перелік джерел посилання

1. Ернст Т. К. Принципи формування архітектурного середовища дитячих освітньовиховних закладв: автореф. дис..канд. арх: 18.00.02/ НАОМА. Київ, 2007. 21с

2. Москва, Кадуріна А. О. Архітектурно-художні аспекти формування дитячих дошкільних закладів (на прикладі Одеси): автореф. дис. канд. арх.: 18.00.01 / Нац. акад. образотв. мистецтва і архітектури Київ, 2005. 20 с.

3. Зарубіжний досвід проектування дитячих дошкільних установ https://jak.koshachek.com/articles/zarubizhnij-dosvid-proektuvannja-ditjachih.html

4. 4 кращих дитячих садка в світ http://urbanua.org/dosvid/zakordonni-pryklady/292

5. Як влаштований один з найкращих дитсадків у світі https://osvitoria.media/experience/yak-vlashtovanyj-odyn-z-najkrashhyh-dytsadkiv-u-sviti/

6. Дитячий садок Фудзі, новий тип дитячого садка в Японії https://novakdjokovicfoundation.org/fuji-kindergarten-a-novel-type-of-kindergarten-in-japan/

7. В селі під Житомиром відкрили новий дитячий садок. http://zhzh.com.ua/news/2020-12-07-8696

Рецензент: Абрамюк Інна Георгіївна, кандидат архітектури

УДК 72.01
Домбік С. О., студентка групи АМ-21
Нінічук М. В., старший викладач
Луцький національний технічний університет

ТЕНДЕНЦІЇ В АРХІТЕКТУРІ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ В КРАЇНАХ АЗІАТСЬКОГО РЕГІОНУ (КИТАЙ, ЯПОНІЯ, КОРЕЯ)

Домбік С.О., Нінічук М.В. Тенденції в архітектурі багатоповерхових будівель в країнах азіатського регіону (Китай, Японія, Корея). У статті розглянуто тенденції архітектурних рішень бгатоповерхових будівель в країнах азіаського регіону та їх вплив на формування комфортного середовища для життя.

Dombik S.O, Ninichuk M.V Trends in the architecture of multi-storey buildings in the countries of the Asian region (China, Japan, Korea). The purpose of the study: to investigate trends in architectural solutions for high-rise buildings in the countries of the Asian region and their impact on the formation of a comfortable living environment.

Постановка проблеми. Початок XX ст. ознаменувався ознайомленням світової спільноти з новою архітектурною типологією, яка змінила всю будівельну галузь. З тих пір, як будинок домашнього страхування (Home Insurance House), Empire State і Chrysler Buildings, були збудовані у 30-тих роках минулого століття, на Манхеттені, розпочалася нова ера у історії архітектури. Адже, земля під забудову – ресурс обмежений. І проектування висотних будівель стало вимушеною необхідністю, про що свідчить статистика, що більше половини з 7,8 мільярдів людей у світі проживають у містах і міських районах і, за очікуваннями, приєднаються за найближчих 20-25 років, ще близько 2,5 мільярди людей. В сучасних умовах будівництво хмарочосів активно розвивається і стає важливою частиною структури мегаполісів, творячи новий силует.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.. Значна увага дослідників орієнтована на ефективність такого типу будівель, зокрема, концепцію висотних булівель майбутнього висвітлила у своїй публікації Діма Стоухи у 2021 [1]. Авторка розглянула принципи творення енергоефективних будівель, котрі повністю самозабезпечуватимуть себе. Єжова О.І. [2] у 2020 у своїй роботі обгрунтуванла ефективність та багатофункціональність висотних споруд. Також концепцію створення енергоефективної архітектури розлянула архітектурна компанія Vincent Callebaut Architectures у

проекті Asian Heap у Шеньчжені [6].

Формування цілей статті. Стаття призначена виявити новітні архітектурні рішення проектування та зведення багатоповерхових будівель в країнах азіатського регіону.

Виклад основного матеріалу дослідження. В сучасних умовах активного розвитку мегаполісів, міграції сільського населення у міста, розвитку промисловості та перенаселення міст з'явилися тенденції до збільшення поверховості будівель і споруд. На даний момент ініціативу у висотному будівництві перехопили країни Сходу, такі як Японія, Китай, Сінгапур, ОАЕ, Австралія., в яких хмарочоси сягають 218 м. у висоту. Тому в архітектурній практиці спостерігаються тенденції до пошуку проектних рішень, при яких застосовуються новітні матеріали та технології, про що свідчить формування нових типів будівель.

Отож, саме у цих країнах простежується зародження ідей, які у майбутньому можуть докорінно змінити принципи архітектури багатоповерхових будівель та споруд, надаючи містам футуристичного силуету майбутнього.

Аналіз зведених і концептуальних проектів хмарочосів азійського регіону, дав можливість виявити наступні принципи проектування, котрі ґрунтуються на енергоефективності, багатофункціональності. Зокрема, принцип самозабезпечення, принцип творення сталої екології міста, принцип композиційної домінанти.

З метою творення архітектурно-виразного середовища, все частіше у архітектурній практиці спостерігаються спроби створити певний образ, оскільки хмарочоси відіграють роль акценту в містобудівній структурі. Серед проаналізованих хмарочосів виділяються образи природи: каменю, скелі, вихору, хвилі

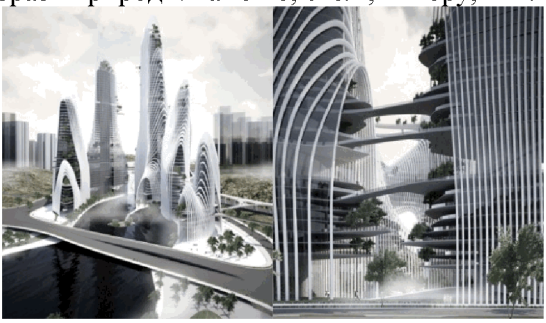


Рисунок-1– футуристичне місто-камені Шан-Суї, студія MAD Architects

Наприклад, місто каменів для Шан-Суї, Китай, створили архітектори MAD Architects, котрі в основу концепції проекту заклали поєднання скель та води (Рисунок 1). Створення комфортного середовища є одним із шляхів вирішення даних проблем, тому поряд із ефективним використанням сучасних хмарочосів архітектори розпочали надавати перевагу багатофункціональним комплексам, котрі включають в себе житлові, офісні та комерційні функції, взаємопов'язані громадські простори та ландшафти.

Нещодавно архітектурна компанія Aedas представила проект Shirble - The Prime [3] (Рисунок-2), це новий багатофункціональний комплекс, який покликаний відновити промислову зону в центрі міста Шеньчжень Ba Gua Ling. Сам проект являє собою подіум, на котрому розташовується комерційна зона з однією офісною вежею та трьома житловими вежами різної висоти, котрі включають в себе діапазон квартир від невеликих лофтів до апартаментів. Усі ці вежі з'єднані між собою скай-парком на висоті 150 метрів над землею.

Скай-парк складається з спільної зони (котра включає в себе сад), тренажерного залу, клубного будинку та інших рекреаційних зон.

Рисунок 2- Shirble - The Prime

Вирішення проблеми навколишнього середовища було запропоновано на Конференції ООН зі зміни клімату 2021 року в Глазго - COP26, архітектурною компанією Urban Sequoia [4]. Вони висунули концепцію «ліси будівель», тобто запропонували ізолювати вуглець та виробляти біоматеріали в самих будівлях, що стало фундаментом для створення нового екологічного простору та стійкого міського середовища. На це їх наштовхнула статистика за якою, лише будівельний сектор генерує майже 40 % світових викидів вуглецю. Їхню концепцію підтримала компанія CRA- Carlo Ratti Associati котра нещодавно представила 218-метрову вежу Jian Mu, «ферму хмарочос», в Шеньчжені (Рисунок 3), у Китаї. Сама вежа складається з вертикальної гідропонної ферми з достатньою рослинністю, для забезпечення харчами 40 тисяч людей на рік. Хоча, 51-поверхова вежа займає в центральному діловому районі Шеньчжень останню вільну ділянку, її самодостатність повністю окуповує свою собівартість та дозволяє жителям вирощувати та споживати свіжі овочі та фрукти, що позитивно впливатиме на здоров'я жителів

Рисунок 3 - Jian Mu в Шеньчжені

Іншим прикладом є — проект Asian Heap у Шеньчжені [5] (Рисунок-4), Китай. Це інноваційний архітектурний проект створений компанією Vincent Callebaut Architectures, архітектором Вінсентом Каллебо котрий хотів повністю переосмислити нинішню структуру міст і позбутися передмістя - як відповідь на швидку урбанізацію, що відбувається в країні. «Чим більш щільне місто, тим менше воно споживає енергії», — пояснює він. Основним завданням

даного проекту було створення системи хмарочосів з нульовими викидами вуглецю, котра б споживала енергію з невичерпних джерел. Сам комплекс складатиметься з 6 веж, котрі нагадуватимуть купу величезних каменів складених один на одного та оточених зеленню на кожному поверсі. Вигнуті форми створюватимуться сталевими конструкціями, а сонячні панелі та вітрові турбіни встановлюватимуться на зовнішніх поверхнях, тобто будівля буде самодостатньою.

Рисунок 4 – Asian Heap у Шеньчжені

Також ця компанія Vincent Callebaut Architectures створила ще один проект Tao Zhu Yin Yuan [6] (Рисунок-5), що будується в районі Синьцзінь міста Тайбей , Тайвань .

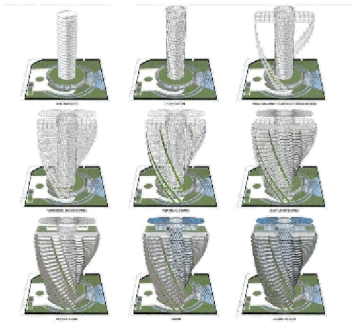


Рисунок 5 - Tao Zhu Yin Yuan

Форма вежі, що обертається, черпає натхнення зі структури подвійної спіралі ДНК та на кожному поверсі насаджуватимуться дерева, в загальній сумі планується висадити близько 23 тисяч дерев, що робить його першим екологічно-житловим будівництвом, котре знаходить «правильний симбіоз між людиною та природою». Башта була спроектована з урахуванням кліматичних та екологічних умов

ділянки, що включає в себе аналіз сонячного світла, потоків вітру. Дані дослідження були проведені для оптимізації дизайну будівлі, природного освітлення та вентиляції в усій будівлі. Крім того, великий процент озеленення будівлі поглинати 130 тон вуглекислого газу з повітря на рік. На даний момент проект знаходиться на стадії будівництва.

Також, однією з майбутніх тенденцій є створення фасадів без візуального шуму, котрий виникає при щільній забудові та декоративному перенасиченні будівлі, через що ускладнюється її цілісне сприйняття та вписання в урбаністичну концепцію міста.

Прикладом може слугувати офісна будівля в Сеулі - Hankook Technodome [7] (Рисунок – 6), Південна Корея, виконана у 2020 компанією Foster + Partner. Фасад будівлі складається з скляних панелей, котрі «відбивають» навколишнє середовище, через що полегшується сприйняття споруди та її вписання у навколишній простір. Будівля обгорнута навколо скляними панелями, з різним рівнем щільності, для пом'якшення рівня освітлення в приміщенні. Для прикладу, зони громадського та соціального призначення спроектовані таким, щоб якомога більше світла потрапляло всередину та робило середовище комфортнішим , а робочі зони мають суворіший контроль за рівнем освітлення, а також доповнені інтелектуальною системою штучного освітлення. Таким чином, фасад забезпечує комфортне середовище для працівників, та відвідувачів водночас.

Рисунок 6 – HankookTechnodome

Висновки. Проаналізувавши приклади висотної архітектури в країнах азійського регіону, можна виділити майбутні тенденції, які збільшуватимуть відсоток корисної площі, будуть забезпечувати

себе та навколишнє середовище енергією та позитивно впливати на екологію. Архітектори майбутнього все частіше звертаються до природніх мотивів в побудові образу та інтеграції природи в архітектуру, створюючи рекреаційні зони не тільки ззовні, а й всередині самої будівлі, що також вирішить проблему збереження природніх ресурсів, через створення продуктів харчування в самій будівлі, та зниження рівня вуглецю та шкідливих викидів у повітрі. Також слід зауважити про тенденцію «міста» в «місті», де кожна вежа буде самодостатньою одиницею, забезпечуватиме жителів харчами, комерційними послугами та, можливо, робочими місцями.

Перспективи подальших досліджень. Активний розвиток даної типологічної групи та зацікавленість суспільства питаннями екології сприяють виникненню нових, ще більш екологічних та комфортніших хмарочосів, перші спроби проектування котрих, можна споглядати у країнах азійського регіону. У майбутньому дані проекти зелених та «скляних» хмарочосів зовсім скоро будуть реалізовані, та нас чекатимуть нові міста екологічно чисті та комфортні.

Перелік джерел посилання

1. «концепції хмарочосів майбутнього» Єжова О.І. Архітектурний вісник кнуба, Київ 2020.
2. Carlo Ratti Associati Unveils World's First 'Farmscraper' in Shenzhen URL : https://www.archdaily.com/967740/carlo-ratti-associati-unveils-worlds-first-farmscraper-in-shenzhen
3. What is the Future of High Rise Buildings? Dima Stouhi URL : https://www.archdaily.com/972401/what-is-the-future-of-high-rise-buildings
4. SOM Proposes to Transform the Built Environment into a "Forest" of Absorbing Carbon at COP26 URL : https://www.archdaily.com/971822/som-proposes-to-transform-the-built-environment-into-a-forest-of-absorbing-carbon-at-cop26?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all
5. Vincent Callebaut Architectures' Double Helix Eco-Tower Takes Shape in Taiwan Patrick Lynch URL : https://www.archdaily.com/800209/vincent-callebaut-architectures-double-helix-eco-tower-takes-shape-in-taiwan?ad_source=search&ad_medium=projects_tab
6. Asian Cairns by Vincent Callebaut URL : https://www.dezeen.com/2013/03/21/asian-cairns-by-vincent-callebaut/
7. Hankook Technodome Foster + Partner URL : https://www.fosterandpartners.com/projects/hankook-technoplex/

Рецензент: Абрамюк Інна Георгіївна, кандидат архітектури

УДК 72.01
Косирева Ю.С., студентка групи АМ-21,
Нінічук М.В., старший викладач
Луцький національний технічний університет

ЕСТЕТИКА ПРОМИСЛОВОЇ АРХІТЕКТУРИ В КОНТЕКСТІ ЗМІН ТА РЕАЛІЙ СЬОГОДЕННЯ

Косирева Ю.С., Нінічук М.В. Естетика промислової архітектури в контексті змін та реалій сьогодення. У дослідженні проаналізовано стан промислової архітектури, обґрунтовано необхідність її модернізації з дотриманням сучасних вимог у формуванні гармонійного архітектурно-ландшафтного середовища на прикладі будівель «нового зразка».

Kosyreva Yu.S., Ninichuk M.V. Aesthetics of industrial architecture in the context of changes and realities of today. The study analyzes the state of industrial architecture, substantiates the need for its modernization in compliance with modern requirements in the formation of a harmonious architectural and landscape environment on the example of "new model" buildings.

Постановка проблеми. Промислова архітектура фігурує у сучасному світі як примітивна і безпретензійна форма. На даний момент, більша частина новітніх промислових будівель має незначну кількість відмінностей конфігурації фасадної частини в порівнянні з архаїчними, для нашого часу, заводами доби модернізму. У екстер'єрах того часу переважали монохромні кольори, тому безпричинне рішення наслідувати чорно-білу гаму, нехтуючи різновидністю принципів оформлення техногенного середовища, викликає певний дисонанс. Окрім цього, консервативні методи виконання фасадної частини промислової будівлі формують дисбаланс між індустріальним та природнім середовищами[2].

Оновлення екстер'єру промислових будівель є єдиним ефективним вирішенням проблеми занепадання естетики промислової архітектури. Реалізація сучасного підходу до естетичного вигляду фасадів (надання експресивності будівлі, підкреслення її основної функції, гармонійне поєднання із навколишнім ландшафтом, т.д.) змінює сприйняття людьми промислової будівлі та збільшує зацікавленість нею серед населення. Нова індустріальна архітектура протегуватиме принцип гармонії з природним або урбаністичним ландшафтом, а не підтримуватиме поширеня застарілих правил минулих епох[2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Еволюцію промислової архітектури та історичні етапи її становлення

аналізував науковець В.І. Вершинін [1], Ким Н.Н. обґрунтовує необхідність модернізацію фасадів на основі прикладів архаїчних моделей фабрик та заводів [2]. Про проблему гармонійності техногенного та природнього середовища написав Ю.Г. Тютюнник [3]. Аналіз сучасних прийомів оформлення промислових будівель на основі існуючих заводів і їх унікальність провели Річард Орандж та Марк Браунлоу [4],[5].

Формування цілей статті. Дослідити рівень естетичної виразності промислової архітектури у реаліях сьогодення та обґрунтувати особливості сучасної філософії формування естетичного вигляду промислової будівлі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Промислова архітектура становить сукупність усіх заводів, фабрик і т.д., які утворюють просторове середовище з дотриманням законів естетики[1].

Сформуванню промислової архітектури сприяв промисловий переворот, коли заводи стали відокремленими типами будівель. На первинних етапах розвитку промисловості вигляд фасадної частини будівлі уподібнювався примітивній коробці. В результаті, головною ознакою даної епохи є необштукатурені стіни та протяжний масив (рис.1) Тим не менше, зі зміною епох – змінюються вимоги до архітектурних рішень фасадів промислових будівель. У період соціалістичної індустріалізації першорядною задачею є кардинальна зміна сталого вигляду заводів. Тому, особливостями індустріальних будівель є великі габарити, неординарне планування та вираження в архітектурному образі належності до конкретного народу (рис.2).

Рисунок 1 Бавовняна фабрика у Белпере (1781)

Рисунок 2 Автомобільний завод ім. І.О. Лихачова (1915)

Саме останній спосіб організації техногенного середовища і залишив вагомий слід в промисловій архітектурі, адже його наслідує

багато років більша частина архітекторів [1].

Естетика промислової архітектури підпорядковується двом основним факторам: функціональному призначенню об'єкта та його навколишньому середовищу. Дані чинники формують естетичність будівлі і можуть виражати її продукцію.

Оскільки архітектурний образ промислової будівлі залежить від її технологічного процесу, тому організація фасадної частини починається з аналізу специфіки виробництва. Як приклад, розглянемо два різних за функціональністю об'єкти – електростанцію (рис.3) та хімічний завод (рис. 4)[3].

Рисунок. 3. Теплова електростанція Людвінгсгафена (1865)

Рисунок. 4. Хімічний завод Мітте (1997)

У комплексі електричної станції спостерігається зміна висот, яка окреслює, за допомогою правильної композиції, головні будівлі. Масивність, поєднання різних видів архітектурних форм та асиметрія габаритів комплексу із встановленими трубами продукує характерний унікальний йому вигляд. На прикладі будівлі хімічної промисловості варто відзначити резервуари, переплетені трубопроводи різних призначень, які формують неординарний, винятковий, естетичний вигляд промислової будівлі. Таким чином, зіставлення різних за призначенням промислових будівель обґрунтовує твердження згідно якого розбіжність проектування фасадів підпорядковується своєрідності заводу [4].

У звичайному вигляді промисловості застосовують вертикальну інтеграцію, яка займає значну частину площі (рис. 5). Дані будівлі не несуть історичної цінності для суспільства, тому

принцип монотонності та примітивності є досить неоднозначним рішенням організації техногенного середовища. Окрім цього, протягом останніх років заводи отримали репутацію безпретензійного простору і консервативних поглядів, що зменшує кількість їх поширення та популярність. Також примітивна конфігурація додає будівлі об'єму. В результаті, естетичний образ промислових будівель зазнає занепаду, що є основною причиною виникнення проблеми поступового зникнення промисловості як окремого виду архітектури.

Рисунок. 5. Головна фабрика SpaceX (2002)

Із обґрунтованих причин модернізації естетичного вигляду заводів та фабрик, основна – полягає у проектуванні екстер'єру та його середовища відповідно до вимог сучасних технологій. Це сприятиме відновленню промислової архітектури. Естетика нових промислових будівель повинна відповідати не тільки естетичним принципам формування, але й демонструвати основне призначення об'єкту та збільшувати його функціональності.

Виразним прикладом нового підходу до естетичного образу індустріальних будівель є сміттєпереробний завод Amager Resource Center (рис.6). Промислова будівля з переробки сміття стала справжньою інновацією у промисловій архітектурі нашого часу. Фасадна частина будівлі епатує своєю складністю і деталізацією [5].

Рисунок. 6. Сміттєпереробний завод у Копенганені (2018)

Ключовий елемент екстер'єру виконує функцію як центрального декору, так і рекреаційної зони. Несподіване архітектурне рішення фасадної частини будівлі привернуло увагу більшої частини суспільства. В результаті, ідея поєднання спорту і ,корисної для навколишнього середовища, промислової будівлі підняло промисловість на новий рівень розумного використання індивідуальних площ [5].

Взірцем успішного естетичного поєднання промисловості і природи, а також реклами власної продукції є скляна фабрика Cristalchile у Чилі (рис.6). Архітектор Гільєрмо Єлія досконало вивчив всі географічні деталі місцевості, щоб майстерно передати та використати їх на фасадах [6].

Рисунок.7. Скляний завод у Чилі (2007)

Форма будівлі відтворює пориви вітру, які притаманні даному регіону. Штучні пагорби виконують роль як естетичного задоволення, так і одну із складових технологічного процесу. Хвилясті лінії фасаду зменшують опір повітря, в такий спосіб нормалізується процес природнього кондиціювання. У результаті фасадна частина промислової будівлі Cristalchile є сучасним представником нових поглядів на оформлення естетичного техногенного середовища і його взаємодії з ландшафтами [7].

Висновки. Розвиток естетики промислових будівель

кардинально змінювався у кожній історичній епосі, зокрема, з необштукатурених стін він прогресує у напрямку складної архітектурної форми. Сьогодні функціональне призначення промислової архітектури створює унікальну складність для модернізації та проектування фасадної частини і техногенного середовища в цілому. Використання новітніх та нетрадиційних для промархітектури матеріалів відображається на архітектурному образі та сприйнятті такого виду архітектури у соціумі.

У результаті сформувалися сучасні принципи безпомилкової структури екстер'єру: інтерпретація на фасад спеціалізації промисловості, функціональне використання фасадів підприємства, відступ від примітивних форм та лаконічне поєднання техногенного і природнього середовища.

Перспективи подальших досліджень. Видозміна естетичного вигляду промислових будівель сприятиме відновленню промислової архітектури. У результаті, історія отримає новий етап розвитку в архітектурі промисловості, що розвине завод як окремий вид мистецтва. Епохальна естетичність фасадів та техногенного середовища нашого часу стане прикладом оптимального використання площ, правильно організованої композиції будівель за їх функціональним призначенням у заводах та фабриках.

Окрім цього, кардинальна зміна поглядів на естетичну структуру промисловості підвищить рівень популяризації заводів у більшості країнах. Таким чином відбувається реорганізація промислових будівель за допомогою якої відбувається перехід на новий етап сприйняття заводу в контексті надихаючого та естетично-виразного середовища.

Перелік джерел посилання

1. В.И.Вершинин. Эволюция промышленной архитектуры. Серия книг : Специальность "Архитектура". 2007
2. Ким Н.Н. Промышленная архитектура. Стройиздат. Москва. 1979
3. .Ю.Г. Тютюнник. Промышленные ландшафты, культурное наследие и ландшафтное разнообразие. Объекты индустриальной культуры и ландшафт. 2007. С.124-125 URL: https://issuu.com/journal-labirint/docs/landscape
4. Richard Orange. How to make a waste incinerator popular? Put a ski slope on it. 2019. URL : https://www.theguardian.com/world/2019/feb/13/danish-waste-to-energy-projects-key-selling-point-ski-slope
5. Mark Brownlow. The Spittelau incinerator. Visiting Vienna. 2020. URL: https://www.visitingvienna.com/footsteps/spittelau/

Рецензент: Абрамюк Інна Георгіївна, кандидат архітектури

УДК 72.01
Стецюк В.В., студент групи АМ-21
Нінічук М. В., старший викладач
Луцький національний технічний університет

ВПЛИВ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА АРХІТЕКТУРУ

Стецюк В.В., Нінічук М.В. Вплив енергозберігаючих технологій на архітектуру. У дослідженні проаналізовано вплив енергозберігаючих технологій на архітектуру, а також подальші перспективи їх використання.

Stetsyuk V.V., Ninichuk M.V., Influence of energy saving technologies on architecture. The study analyzes the development of the impact of energy-saving technologies on architecture, as well as further prospects for their use.

Постановка проблеми: На сьогоднішній день дуже важливим є питання використання енергозберігаючих технологій в сфері будівництва та архітектури. Це пов'язано з необхідністю пошуку ефективних шляхів заміни масового використання невідновлюваних джерел енергії відновлюваними. Бажання щодо зниження споживання та максимально раціонального використання природних ресурсів, за умов значного підвищення тарифів на енергоносії, дало людству поштовх для розвитку сучасних розробок, які сприятимуть енергозбереженню в архітектурі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій: Появу енергозберігаючих технологій та їх вплив на архітектуру було розглянуто у таких роботах: Панасюк М.М. описує вплив енергозберігаючих технологій на тенденції розвитку органічної та біонічної архітектури [2]; Т.О. Кащенко висвітлює у своїй статті проблему енергозбереження і прогностики в архітектурі [5]; Л.О. Шулдан і М.О. Бродський розглянули проблеми енергозбереження в архітектурі громадських будівель [3].

Формування цілей статті: Ціллю статті є дослідження впливу сучасних енергозберігаючих технологій на архітектуру. Об'єктом дослідження є сучасна архітектура яка розвивається в напрямку енергозбереження, методи та способи енергозбереження.

Виклад основного матеріалу дослідження: Людство ще здавна запозичувало у природи її ресурси для поліпшення власного комфорту. Проте, у зв'язку з надзвичайно стрімким розвитком технологій, які потребують все більше природних ресурсів, а також значного підвищення цін на електроенергію гостро постає проблема

у заміні шляхів масового використання невідновлюваних джерел енергії відновлюваними. На сьогоднішній день, в Україні відбуваються процеси модернізації архітектури в напрямку енергозбереження, котрі вимагають ще на стадії архітектурного проектування знаходити оптимальні рішення як у формоутворенні, так і в матеріалах, і технологіях.

Енергозберігаюча архітектура, як новий напрям у будівництві з'явилася після світової економічної кризи 1974 року. З перших експериментальних об'єктів вони перетворилися в реальні енергоефективні будівельні об'єкти, як синтез архітектурно-планувальних, конструкторських, інженерних рішень, спрямованих на зниження витрат енергоресурсів, без втрати комфортності та надійності.

Перша в історії енергоефективна будівля була зведена у 1972 в штаті Нью-Хемпшир, США (рис. 1), на її енергоефективність впливали різні фактори, зокрема: невелика площа скління (10%), мінімальна площа поверхні будинку, незасклена північна сторона, вертикальні і горизонтальні сонцезахисні пристрої для вікон

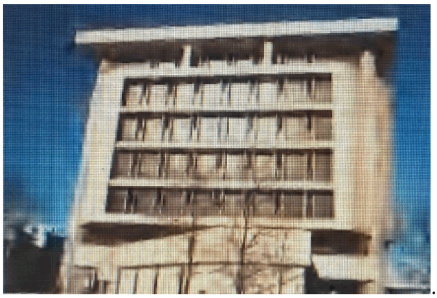


Рисунок 1 – Перша енергоефективна будівля, штат Нью-Хемпшир, США (1972)

Не можна не згадати про ще один яскравий приклад енергозберігаючої архітектури кінця 20 ст. - хмарочос «Commerzbank» (арх. Норман Фостер) (рис. 2) висотою 254 метри та площею понад 84000м^2, який був зведений у 1997 році в Німеччині. Енергоефективність даної будівлі досягається завдяки таким параметрам: двошарові світлопрозорі огороджувальні конструкції заповнені інертним газом з герметичними подвійними склопакетами, природна вентиляція будинку, охолоджувані теплоємні покриття, енергозберігаюче санітарне устаткування.

Рисунок 2 – Commerzbank (1997).

На даний момент, основна архітектурна діяльність розвивається у напрямку існуючого середовища в умовах реконструкції міст з пріоритетом у бік архітектурно-інженерних заходів з оптимізації енергоспоживання, а також формування такої архітектурно-містобудівної інфраструктури міста, яка раціонально застосовує енергію з відновлюваних як природних, так і штучних джерел і створює високу якість життєдіяльності населення.

На формування архітектури з енергоефективними технологіями впливає цілий ряд факторів, а саме: демографічні; ергономічні; типологічні; соціально-економічні; природно-кліматичні; містобудівні; функціонально-планувальні; технологічні (пов'язані з особливостями розміщення енергоефективного обладнання по відношенню до об'єкта архітектури); конструктивно-технічні; екологічні, художньо-естетичні тощо. Також, при проектуванні енергоефективних будівель потрібно користуватися такими рекомендаціями як: орієнтація будівлі на південний бік; забезпечення теплостійкості конструкції будівлі; зменшення впливу тіні від інших будівель; використання авторегулюючої зональної системи опалення; використання енергоефективних огороджувальних конструкцій.

За повнотою розгляду проблеми, новітні розробки в галузі енергозбереження в архітектурі поділяються за такими напрямками:

– концептуальні – проекти майбутнього із застосуванням новітніх матеріалів, технологій;

– експериментальні – проекти, котрі втілюють результати досліджень із енергозбереження;

– технологічні – проекти, котрі враховують удосконалені інженерні системи відбору, накопичення та перетворення енергії

традиційних та альтернативних джерел;

− конструктивні – проекти, котрі ґрунтуються на застосуванні огороджувальних конструкцій та матеріалів з покращеними теплофізичними якостями

Яскравим прикладом втілення сучасних розробок в галузі енергозбереження є Всесвітній торговий центр Бахрейну (рис. 3). Архітектурна компанія Atkins, вивчивши географічні особливості місцевості оптимально розташувала дві футуристичні вежі комплексу так, щоб скористатися перевагами вітрів пустелі острівної країни, з трьома турбінами, встановленими на небесних мостах між вежами для виробництва електроенергії. Форми веж, що нагадують арабські вітрильники доу, допомагають направляти вітер до турбін, які забезпечують близько 15% електроенергії в будівлях. В основі веж знаходяться відбиваючі басейни, які допомагають охолоджуватись завдяки випаровуванню.

Рисунок 3 – Всесвітній торговий комплекс бахрейну (2008).

Прикладом вдалого поєднання технологій, що дозволяють досягти максимальних результатів енергозбереження є офісна будівля The Edge (рис. 4). Уникаючи традиційних електричних світильників та проводки, світлодіоди живляться від «цифрової стелі» з комп'ютерними кабелями, підключеними до датчиків, передбачаючи потреби в освітленні, а не працюючи з постійною швидкістю. Обшивка будівлі зроблена з сонячних панелей. Температуру регулюють за допомогою перекачування більш теплої та прохолодної води з різних рівнів у водоносному горизонті. Як результат, впроваджені в даній будівлі інновації забезпечують виробництво більшої кількості енергії, ніж необхідно для споживання.

Рисунок 4 – офісна будівля The Edge (2014).

Сучасна будівля, вершина енергозберігаючих заходів, - Torre Reforma (рис. 5), яка є найвищою будівлею в мексиканській столиці. Завдяки мінімальній товщині вежі максимізується кількість природного світла, внаслідок чого потреба в електричному світлі зменшується. Також у будівлі встановлена сучасна система, яка за допомогою системи управління автоматично відчиняє вікна, щоб впустити холодне повітря як форму природної вентиляції.

Рисунок 5 – Офісна будівля Torre Reforma (2016).

Сучасні енергоефективні будинки створюються завдяки досягненням науки. Завдяки застосуванню різних систем теплоізоляції, досягається максимальна теплостійкість, однак найбільш ефективними та водночас поширеними є: системи сконструйовані за принципом «сандвіч», «скріплені системи», «фасади що вентилюються», колодязне мурування з шаром

утеплювача, утеплення із внутрішньої сторони приміщення та інші. Енергозберігаючі теплоізоляційні системи повинні включати такі характеристики: якісні показники енергоефективності та екологічності, кількісні показники фізичних і фізико-механічних властивостей, ціни та довговічність.

Ефективність системи теплоізоляції залежить від збереження теплового балансу та балансу вологи огороджувальних конструкцій, а також типу або економічно обґрунтованої товщини ізоляції.

Найпоширенішими теплоізоляційними матеріалами, які застосовуються у сучасному будівництві для теплоізоляції огороджувальних конструкцій є волокнисті матеріали: скляна і мінеральна вата, а також полімерні теплоізоляційні матеріали: пінополістироли, пінопласти, пінополіуретани тощо.

Найбільш ефективним варіантом утеплення зовнішніх стін з фізичної точки зору є вентильовані системи. Ці рішення надають можливість швидко відводити надлишкову вологу з конструкції стіни, забезпечувати надійний та довговічний захист її від температурних впливів, запобігати літньому перегріву та сприяти швидкому звільненню стіни від акумульованого тепла.

Рисунок 7 – утеплення фасаду історичної будівлі у селі Созань Львівської області.

Основним недоліком будь якого виду утеплення фасадів є його вплив на загальне архітектурне ріщення фасадів будівель, особиво історичної спадщини, оскільки внаслідок цього, відбувається зміна певних елементів історичного декору, кольорової гамми, що призводить до втрати автентичності будівлі. Як приклад можна

навести проведену реконструкцію у селі Созань Львівської області (рис.7).

Висновки. Підсумовуючи усі проведені дослідження, можна дійти висновку, що ідеальною моделлю сучасного архітектурного об'єкту є споруда, яка не тільки гармонійно пов'язана з навколишнім природним середовищем, але, що є основним – відповідає сучасним нормам енергозбереження (досягнення максимального ефекту за мінімальних енерговитрат). Отже, невід'ємною складовою сучасної архітектури є така, при проектуванні якої застосовуються передові енергозберігаючі технології, оскільки дозволяють знижувати споживання природних ресурсів.

Перспективи подальших досліджень. Перспективи подальших досліджень вбачаються у впровадженні в архітектурному проектуванні нових та удосконаленні існуючих технологій, спрямованих на економію енергоресурсів.

Перелік джерел посилання:

1. 1. Хоменко О. Г. Енергозберігаючі технології в будівництві: навчальний електронний посібник. URL: http://tpgnpu.ho.ua/images/my_images/doc_pdf/energhozberezhennjaj.pdf (дата звернення 02.11.21).

2. 2. Панасюк М. М. Вплив енергоефективних технологій на тенденції розвитку органічної та біонічної архітектури. Наукові матеріали: статті/ Київський національний університет культури і мистецтв. с.251. URL:http://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/21/2016_8/43.pdf (дата звернення 03.11.21)

3. 3. Шулдан Л. О., Бродський М. О. Архітектура громадських будівель та проблеми енергозаощаджування. Наукові матеріали: статті Національний університет Львівська політехніка. URL: http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/18600/1/45-335_340.pdf (дата звернення 04.11.21)

4. 4.Мораді Пур Омід, Сьомка С. В. Вплив енергозберігаючих технологій на об'ємно просторові вирішення середньо поверхового житла в майбутньому. Наукові матеріали: статті Київський національний університет будівництва і архітектури. URL: http://repositary.knuba.edu.ua/bitstream/handle/987654321/3899/53.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата звернення 05.11.21)

5. 5. Кащенко Т. О. Енергозбереження і прогностика в архітектурі: Наукові матеріали: статті Київський національний університет будівництва і архітектури, кафедра архітектурного проектування цивільних будівель і споруд. URL: http://vlp.com.ua/files/11_5.pdf

Рецензент: Абрамюк Інна Георгіївна, кандидат архітектури

УДК 72.01
Харчук Д.В., студентка групи АМ-21,
Нінічук М.В. старший викладач
Луцький національний технічний університет

РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ПРОМИСЛОВОЇ АРХІТЕКТУРИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Харчук Д.В., Нінічук М.В. Ревіталізація промислової архітектури: проблеми та перспективи. У дослідженні проаналізовано історичний розвиток впровадження органічного будівництва та виявлено проблеми і перспективи використання даних технологій при ревіталізації одноповерхових і багатоповерхових промислових споруд.

Kharchuk D., Ninichuk M. Revitalization of industrial architecture: problems and prospects.. The study analyzes the historical development of the introduction of organic construction and identifies problems and prospects for the use of these technologies in the revitalization of single-storey and multi-storey industrial buildings.

Постановка проблеми. Однією із вагомих проблем творення архітектурного середовища в Україні є адаптація нефункціонуючих просторів промислових будівель і споруд, котрі були зведені у радянський період. Великі площі будівель і споруд стоять занедбаними – це становить екологічну та інфраструктурну проблеми міста, району тощо, окрім того, спричиняють значні фінансові витрати з міського бюджету.

У світовій практиці в останні десятиліття спостерігається активізація процесів ревіталізації промислових просторів, будівель і споруд. Такий підхід дозволяє реконструювати промислові будівлі та споруди при цьому змінивши їх функціональне призначення, зокрема, перетворюючись на офісні центри, торгівельно-розважальні комплекси, арт центри, культурні осередки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Про процес ревіталізації в своєму дослідженні пише Ніколас Перніс, де описує про міські перебудови та розвиток районів [1]; Річард Флорида досліджує про кризу урбанізму [2]; Тоні Прошіо Пол Гроган розповідає про план відродження міст [3].

Формування цілей статті. Метою дослідження є аналіз тенденції ревіталізації промислових споруд в Україні та світі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ревіталізація (re - відновлювальна дія, vita - життя, як «повернення до життя») - відновлення занедбаних переважно старих промислових споруд та просторів, індустріальних районів у містах, шляхом їхньої

реорганізації на технологічні хаби, культурні та туристичні об'єкти.

Сьогодні світова архітектурна практика ревіталізації промислових комплексів та територій грунтується на наступних підходах і принципах:

- Відновлення міського середовища чи його частин;
- Реновація комплексу
- Адаптація під музейну функцію
- Реновація міських кварталів

Іноді друге життя можна дати не тільки будівлям чи промзонам, а цілим кварталам. На прикладі можна розглянути вулицю Жовтневу, що знаходиться у Мінську (Білорусь) стала великим осередком стріт-арту [1].

Рисунок 1 – стріт-арт на вулиці Жовтнева у Мінську.

В Україні теж є спроби мислити масштабами районів: для колись потужного осередку промисловості, а нині одного з найбідніших районів Львова Підзамча [2] розробили окрему програму ревіталізації, а в Києві є ідеї трансформувати Поділ, значну частину якого займають колишні виробництва.

Рисунок 2 - колишній завод Галичскло на Підзамчі, нині – Fest Republic у Львові.

Arts Printing House – це колишня друкарня у Вільнюсі, де облаштували мистецьку бібліотеку. Там проводять різноманітні

вистави та мистецькі фестивалі [3].

Рисунок 3 – Arts Priting House у Вільнюсі

Інколи долю проекту вирішує ініціативна група. Якби не Friends of the High Line (організація), на місці старої колії в Нью-Йорку не було б знаменитого Гай-Лайн Парку [4]. У 1980 році залізнична гілка була закрита. У 1990-х роках власники вирішували питання про демонтаж залізниці разом із естакадою, але вирішенням проблеми було перетворення у паркову алею.

Рисунок 4 – Гай-Лайн Парк в Нью-Йорку

Найбільшу вугільну шахту Рурського регіону "Цехе Цольверейн" (м. Ессен, Німеччина), перетворили в центр

промислового дизайну, творчості і відпочинку.

Реструктуризація вугільної шахти вражає. Занедбані промислові будівлі та адміністративні приміщення "Цех Цольверейн"[5] перетворилися на культурні об'єкти – в ході реставрації зберегли індустріальний колорит і разом з тим вселили у споруди дух сучасності та креативності.

Сьогодні в приміщеннях шахти розміщуються музеї, серед яких "Шлях вугілля", в якому можна ознайомитися з умовами роботи шахтарів і технічним оснащенням шахти, музей дизайну Red Dot, серед експонатів якого товари широкого споживання, які стали лауреатами премії Red Dot Design Award, музей MargaretenhЖh кераміка, виставки (зокрема, "Палац проектів Ілля Кабаков" - американський художник українського походження), кафе - одне з них приймає відвідувачів у приміщенні колишньої вуглемийки поблизу інформаційно-касового центру) і ресторани, один з яких вбудований у стару котельню шахти, та басейн, який взимку перетворюється на льодовий каток.

Рисунок 5 - Цехе Цольверейн" м. Ессен, Німеччина

В українських реаліях — за відсутності державної підтримки, відповідного законодавчого регулювання, боротьби економічних інтересів — часом дуже важать ентузіазм команди та суспільна підтримка. Добрим прикладом є вже згаданий «Зелений театр» [6] в Одесі. З 1990-х ця локація занепадала, а потім опинилась під загрозою знесення. Нині на території театру знаходиться відкритий лекторій, сцена, майданчики для дітей, також волонтери створили еко-ферму, де навчають вирощувати екологічно чисті овочі.

Рисунок 6 – «Зелений театр» в Одесі.

Утім, в Україні немає успішного фіналу у ревіталізації промислових споруд. Прикладом цього може стати завод «Промприлад», що знаходиться у Івано-Франківську [7]. Перші обговорення ревіталізації почалися у 2015 році. Тільки через два роки над переосмисленням території почали працювати «Тепле Місто», «ПАКТ Україна», «Львівська бізнес-школа УКУ». Команда орендувала третій поверх одного із корпусів заводу площею 1789 м². Зараз тут є школа для перукарів, бар, офіси компаній, конференц-зала, творча майстерня тощо. Щороку у Полтаві проводилися масові фестивалі, серед яких найчисельніші були фестиваль їжі та мистецтва, фестиваль українських брендів, благодійна книжкова барахолка. «Арт-платформу 11»[8] була виконана в стилі лофт, який поєднував в собі затишок та автентичність. Однак у 2017 році «Арт-платформу 11» закрили.

Рисунок 7 – «Промприлад», Івано-Франківськ

Рисунок 8 - «Арт-платформу 11», Полтава.

Висновки. Отже, в сучасній й практиці заміни функціонального призначення будівель і споруд спостерігається надання функцій розваг, мистецтва, комунікації. Найчастіше реанімовані промзони переорієнтовуються — на мистецтво й креативні індустрії, парки та кампуси. Такий підхід дає можливість створювати соціо-культурні динамічні простори, що в свою чергу позитивно впливає на формування міської спільноти та уможливлює різноплановий розвиток молоді.

Перспективи подальших досліджень. Активний розвиток процесу ревіталізації дає змогу виникненню нових за своїм функціональним призначенням архітектурних будівель та споруд. Також зацікавленість людей питаннями екології та інфраструктурними проблемами міста, оскільки зведені споруди у радянський час займають великі територіальні площі та витрачають значну кількість міських коштів, дасть змогу влучно використовувати бюджет держави на технічні зміни у цій споруді для підтримання її міцності у нашому подальшому житті та розвивати певні види людських комунікацій у цих приміщеннях.

Перелік джерел посилання

1. Другий шанс. Як і навіщо міста ревіталізовують занедбані об’єкти. 2021. https://kufer.media/misto/drugyj-shans-yak-i-navishho-mista-revitalizovuyut-zanedbani-ob-yekty/
2. Губарь, Олег (2005). Зелений театр. Одеський альманах «Дерибасовская — Ришельевская» (Київ: Всесвітній клуб одеситів). с. 24.
3. Назарук М. Ревіталізаця – крок до еколого-збалансованого розвитку міста Львова. Вісник Львівського університету. 2016. Випуск 50. С. 271-276.

Рецензент: Абрамюк Інна Георгіївна, кандидат архітектури

УДК 004.928
Максимчук А.О., студент групи ІФ–11,
Головачук І.П., к. т. н., доцент,
Луцький національний технічний університет

РИГГІНГ ТА АНІМАЦІЯ ПЕРСОНАЖА

Максимчук А.О., Головачук І.П. Риггінг та анімація персонажа. Особливістю даної роботи є створення персонажів, накладання ригів для здійснення подальшої анімації.

Maksimchuk A.O., Golovachuk I.P. Rigging and character animations. The peculiarity of this work is the creation of characters, the imposition of rigs for further animation.

Постановка проблеми. Отримання теоретичних знань в області анімації, показати принцип створення простого скелету персонажа, його накладання та подальша анімація.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Створення віртуальної реальності можна здійснювати у різних програмах. Серед них можна виділити 3ds MAX та Cinema 4D. Проаналізуємо ці дві програми на предмет зручності моделювання тривимірних об'єктів.

Програма 3ds MAX з великою кількістю модулів потребує значних ресурсів комп'ютера. І коли доводиться працювати з високополігональними моделями, то є велика вірогідність зависання програми. Cinema 4D має зручну навігацію та інтерфейс.

Однією з переваг 3ds MAX є можливість роботи із окремо вибраним об'єктами у режимі ізоляції. Дуже важливий інструмент при моделюванні. Для цього у 3ds MAX існує комбінація клавіш Alt+Q. У Cinema 4D необхідно здійснити більше операцій для забезпечення режиму роботи з окремо взятими об'єктами. Можна звичайно встановити плагин Magic Solo, але ми говоримо про базову комплектацію програм.

Щодо набору інструментів, обидві програми приблизно однаково екіпіровані. Є, звичайно, у кожної з них й унікальні інструменти, але результат приблизно однаковий.

Досить зручним у Cinema 4D є те, що можна відкривати декілька проектів одночасно. Ви працюєте з одним, а інші відкриті у фоновому режимі. За допомогою спеціального меню ви можете оперативно між ними перемикатися. По-друге в Cinema4D немає різниці в якій версії програми зроблений файл. Якщо файл

створений у версії R15, то він без проблем відкриється у версії R13.

Звичайно у Cinema 4D є рішення які вимагають додаткових налаштувань, спеціальних навичок тощо, що ускладнює використання програми. Попри все, ми вибрали Cinema 4D для огляду можливостей моделювання персонажів, із-за її функціональності, мультизадачності та зручності у навігації.

Формування цілей статті. У цій статті ми розглянемо задачі, що виникають у процесі створення персонажів. А саме важливість правильного накладання на змодельований персонаж ригів та вміння ними керувати для задання певних рухів окремим частинам тіла й подальшої анімації.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Робота з 3D персонажами є однією з самих складних тем комп'ютерної графіки та займає досить велику частку часу. Потрібно вміти правильно задати положення окремих частин тіла, накласти скелет та за допомогою ригів відтворити рух. Також необхідно постійно контролювати процес, щоб не виникало проблем з плавністю та точністю рухів. Анімація набула широкої популярності у кінематографі, іграх, рекламі, а професія аніматора є досить високооплачуваною.

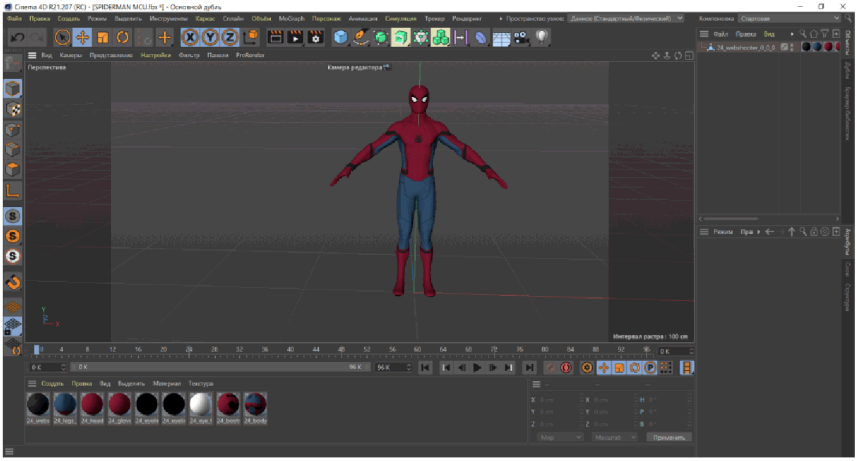


Рисунок 1 – Модель персонажу

Для початку нам потрібна модель персонажу, який ми будем анімувати. Її можна створити, завантажити безкоштовно, або купити. Ми вибрали відомий персонаж Spider-man [1]. Запускаємо програму Cinema 4D, імпортуємо туди нашу модель (рис. 1) й

анімуємо персонаж. У вікні програми модель нашого персонажу буде показана з сірою стрілкою, яка знаходиться у її основі. Далі у менеджері атрибутів «персонажу» нам потрібно вибрати риггінг того персонажу, який ми будем анімувати. Тобто у нашому випадку вибираємо *Biped* [2, с.83].

Далі один з найважливіших процесів накладання скелету, над яким потрібно попрацювати та звернути особливу увагу. Адже якщо не правильно накласти скелет то при анімації та переміщені персонажа будуть виникати проблеми з правильним положенням, «кістки» по відношенню до моделі (рис. 2). При подальшій анімації неправильно відтворюватиметься рух окремих частин тіла.

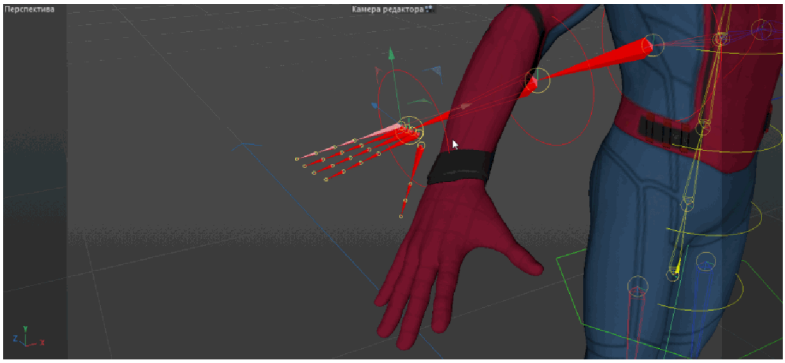


Рисунок 2 – Накладання скелету (ригів) на персонаж

Отже, спочатку створюємо хребет, після чого додаємо основні елементи скелета: добавляємо голову, з затиснутою клавішею клавіатури *ctrl* натискаємо на функцію *arm(FK)* для створення рук, *thumb* і чотири рази дублюємо *Finger(пальці)*, а також два – *Leg(ноги)*. Клавіша *Ctrl* слугує для дублювання рук та ніг. На виході ми отримуємо готовий скелет, який нам потрібно буде співставити за розмірами з моделлю персонажу. Як вже писалось вище – це дуже важливий процес. Тому необхідно якомога точніше підігнати скелет під наш персонаж. Для зміни положень кісток у менеджері атрибутів *Персонаж*, необхідно активувати вкладку налаштування. Тепер положення кісток можна змінювати. Підганяємо їх так, щоб вони розміщувалися всередині тіла та відповідали за розмірами окремо взятим фрагментам нашої моделі (рис. 3). Після співставлення можна переходити до вкладки *Прив'язка* у якій здійснюється прив'язка скелету до моделі. Далі переходимо до наступної вкладки *Анімація*, де ми можемо перевірити, як відбулась прив'язка. Нам

відкриваються можливості змінювати положення окремих частин тіла. Наприклад, задавати рух кінцівок можна за допомогою ригів скелету (рис. 4). Задіявши функцію *«Створити рух»*, ми створимо

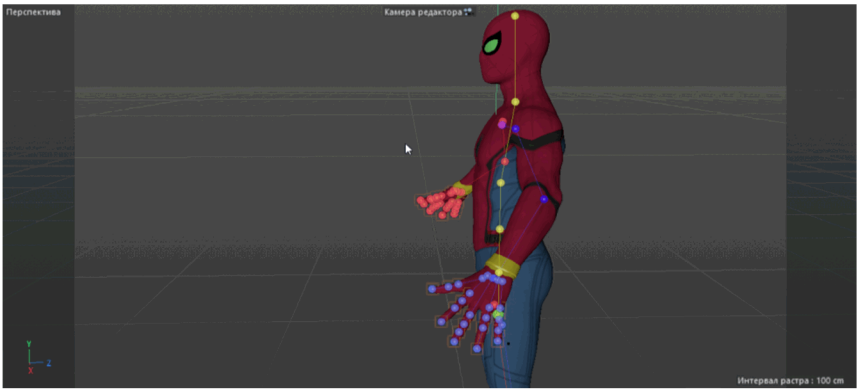


Рисунок 3 – Співставляння скелету з тілом персонажу

автоматично рух *cMotion*. Ми можемо редагувати та змінювати довжину кроків нашого персонажа.

Окрім цього у програмі передбачено можливості створення анімації стрибків, піднімання-опускання рук та ніг, поворот тулуба персонажу тощо.

Під час зміни положення ніг, тіла, тулуба персонажа, наприклад, разом з кінцівкою може змінюватися положення іншої частини тіла, яка є пов'язаною з вибраною. Для того, щоб запобігти не узгодженим рухам окремих частин моделі у менеджері об'єктів, шукаємо наш персонаж й у його тегах вибираємо «*Bec expression*». При цьому виділяються кольорами окремі частини тіла та вказуються місця їх з’єднання між собою (суглоби). У меню Cinema 4D, вибираємо вкладку *Персонаж-менеджер-«менеджер вагів»*, у нас відкриється меню (рис. 5), де ми переходимо на вкладку «*суглоби*» у якій ми можемо вибирати окремо кожну частину тіла й задавати їй прив’язку відносно інших частин, по замовчуванню ми добавляємо її, а для того щоб зменшити область яка буде підпадати під зміну положення потрібно затиснути *ctrl* і натиснути на область яку ми хочемо прибрати, вона стане темною, що буде означати що вона тепер не належить вибраному суглобу [3]. Це меню є досить

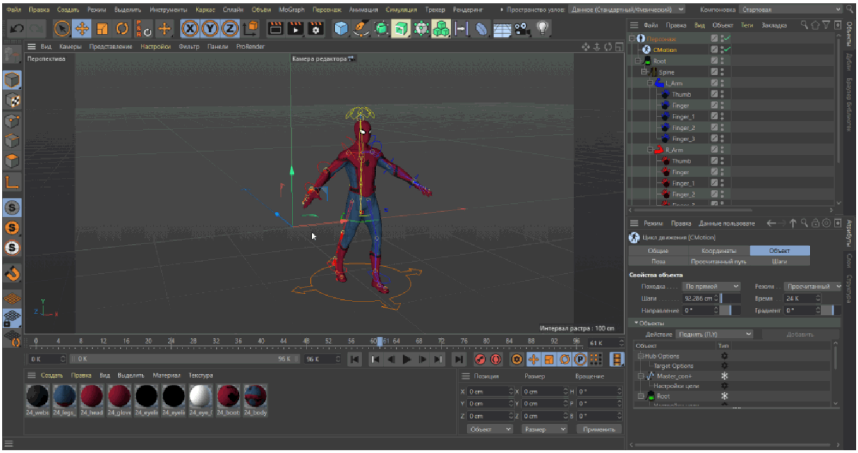


Рисунок 4 – Фрагмент керування ригами скелету.

корисним, особливо якщо при зміні положення частини тіла виникає проблема, або «*баг*» з частинами тіла які можуть випирати, або ж тягнути за собою інші елементи моделі. Такого роду проблеми виникають тоді, коли риги (важелі) невдало змонтовані й окремі частини моделі не можуть відтворити рух із-за накладених обмежень.

Робота з персонажами вимагає, спеціальної підготовки, знання анатомії людини, тварин в той же час є цікавою, адже широко використовується, зокрема у рекламі, кінематографі тощо.

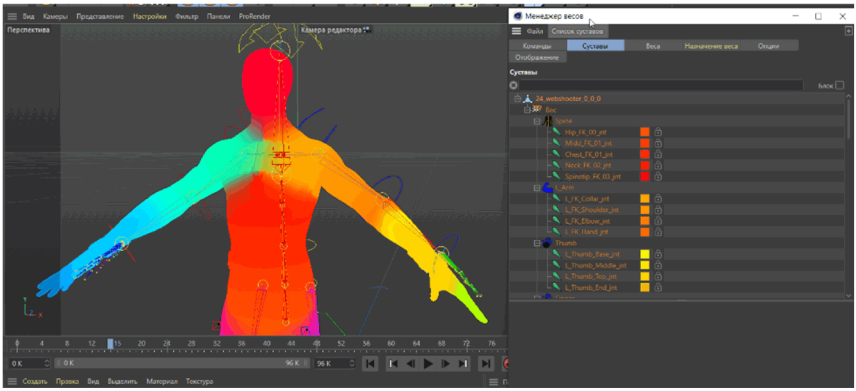


Рисунок 5 – Фрагмент керування ригами скелету.

Висновки. Використання програми Cinema 4D у навчальному процесі надасть можливості по створенню віртуальних середовищ, моделей установок з презентацією принципу їх роботи, рекламних роликів тощо.

Перспективи подальших досліджень. Вивчення можливостей побудови віртуальної реальності з персонажами для створення екскурсій по аудиторіям університету, спорткомплексу тощо.

Перелік джерел посилання

1. https://sketchfab.com/3d-models/spider-man-mcu-d16d820499db4803b7311d352f0ec9fa, 2018р. Автор: maxhennessy.
2. Cinema4D R13 Quickstart: документація з описом програми Cinema4D R13/ авторське право належить Maxon Computer GmbH. Friedrichsdorf, Німеччина. 83 с.
3. 3. https://www.youtube.com/watch?v=N1Xs8ulV3TY, 2020р. Автор: Digy Zem.

Рецензент: Бурчак Ігор Несторович, к.т.н., доцент.

УДК 004.928
Шендерук П., ст. гр. Дм-11
Пустюльга С.І, д.т.н., професор
Луцький національний технічний університет

РОЛЬ 3D ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ОДНОГО ІЗ НАЙСУЧАСНІШИХ ТРЕНДІВ «ВЕБ-ДИЗАЙНУ»

Шендерук П., Пустюльга С.І. Роль 3D технологій як одного із найсучасніших трендів «веб-дизайну». У роботі досліджується роль 3D технологій, як одного із найсучасніших трендів «веб-дизайну». Було виявлено, що перемістивши потрібні елементи у проекті «веб-дизайну» на третю площину, можна створити привабливіший ефект для відвідувачів сайту. «Веб-дизайнер» за рахунок професійного використання 3D може добитися основної мети, - щоб користувачі були уражені побаченим і не ставили запитання, чому вони витратили свій час на перегляд 3D анімації тільки для того, щоб зрозуміти, настільки важливі речі знаходяться усередині «веб-сайту».

Shenderuk P., Pustulga S. A role is 3D technologies as one of the most modern trends of «web-design». A role is in-process considered 3D technologies, as one of the most modern trends of «web-design». It was discovered that transferring necessary elements to the project of «web-design» on the third plane, it is possible to create more attractive effect for the visitors of site. «Web-designer» due to the professional use 3D can obtain a primary purpose, -, that users were staggered by seen and did not put a question, why they expended the time in the revision of a 3D animation only in an order to understand, so important things are into a «web-site».

Постановка проблеми. За бурхливим ростом веб-технологій, що забезпечують гіпертекстове представлення і швидку передачу значних об'ємів текстово-графічних даних, почався такий же стрімкий розвиток сфери забезпечення естетики подання інформації, який відкрив дорогу новому напряму професійної діяльності, а саме – «веб-дизайн». У понятті «веб-дизайн» виразно визначені дві його складові: «веб» - (від англ. «web» - мережа, павутина) - ключове слово у словосполученні World Wide Web, яке є назвою основної служби Інтернету, що забезпечує пошук і перегляд гіпертекстових документів і «дизайн« (від англ. «design», - проектувати, створювати, конструювати) - діяльність по проектуванню естетичних властивостей виробу з урахуванням його призначення і специфіки використання. Від так, «веб-дизайн» є технологією, спрямованою на розробку і оформлення об'єктів інформаційного середовища Інтернету [1].

У загальному випадку, «веб-дизайном» називають процес проектування, планування, моделювання та реалізації доставки електронного вмісту через мережу «Web» із використанням технологій, що забезпечують інтерпретацію і візуалізацію проекту «веб-браузером». Саме така «веб-сторінка» і являє собою продукт діяльності «веб-дизайнера».

За роки інтенсивного використання технологій «Web», «веб-дизайн» вибудував чітку структуру тенденцій свого розвитку. Під словом «тенденція», як правило, прийнято розуміти напрям, у якому йде розвиток певного явища або процесу. Стійка у часі тенденція називається трендом. Тренд виражає закономірність, яка характеризує загальну довгострокову тенденцію при зміні показників тимчасового ряду. Тренд є одним із інструментів аналізу, що дозволяє стратегічно прогнозувати поведінку будь-чого [2].

Зрозуміло, що ніщо не стоїть на місці, і сучасні технології рухаються у своєму розвитку дуже нестримно. Сфера медіа-індустрії особливо чуйно реагує на технічні нововведення, і ретельно відстежує будь-які прогресивні зміни. У зв'язку із цим, фахівці «веб-дизайну» намагаються заглянути в майбутнє і спрогнозувати, які тренди стануть домінувати у «веб-дизайні» в наступні роки.

Аналіз останніх досліджень. Щоб дізнатися, що буде модним у «веб-дизайні» в найближчий період, прийнято аналізувати тенденції минулого року. В аналізі є присутніми, як правило, дві складові: одна - це тренди, що диктуються розвитком сучасних

мобільних технологій і дизайнерської думки; а друга – це модні переваги, комбінація з яких дозволяє дизайнерам створювати унікальні і неповторні речі [3], [4]. У кінці кожного року, кращі фахівці в області «веб-технологій» публікують свої прогнози відносно тенденцій для наступного року. За результатами інтернет-публікацій, нижче наведено підбірку основних актуальних трендів «веб-дизайну» у 2021 році, за якими можна прогнозувати найбільш популярні для використання у 2022:

– **Темна колірна схема.** Довгий час у «веб-дизайні» білий фон вважався єдиним способом створити вільний простір на сайті або в додатку. Великі бренди, для своїх продуктів і портфоліо, активно почали з 2020 року використовувати темний фон, оскільки це відмінний спосіб зробити сайт сучасним і елегантним.

– **Колаж і змішана техніка.** Колаж - це поєднання фотографій, ілюстрацій, графіки, елементів, що рухаються, і тексту. Його застосовують для створення надихаючої естетики, яка тримає увагу користувача сайту. Колаж - це тренд, який добре поєднується із «мінімалістичним» дизайном або навіть анти-дизайном.

– **Анти-дизайн.** Анти-дизайн - це тенденція, яка виникла в результаті відродження бруталізма у 2019 році. Останнім часом суперечливий стиль просочився в область соціальних мереж і поп-культури, а також у «веб-дизайн» і графічний дизайн. Анти-дизайн описується як щось сире, грубе, непримиренне і навіть огидне. Прийняття хаосу і потворності, в цьому випадку, - знак протесту проти традиційних стандартів «хорошого» дизайну. У нього присутні експериментальні і асиметричні деталі, перебільшення, спотворення, нашарування і традиційно потворні елементи, які демонструють, що це дійсно сподобається не кожному.

– **Мінімалізм.** Тренд в дизайні, який відмовляється покидати моду, - це мінімалізм. Він заснований не на візуальному підході, а на строгих принципах дизайну, на використанні тільки основних графічних елементів, таких як форми, простий текст, обмежені колірні палітри і вільний простір. За допомогою такого підходу створюється щось просте, функціональне, тобто проект запам’ятовується.

– **Органічний дизайн.** Органічний дизайн - орієнтований на наслідування природи і світу навколо нас. Нейтральні кольори копіюють палітру довкілля. Це найпростіший і найбільш ефективний спосіб створити на сайті відчуття природності. Ніжні тони коричневого, бежевого і білого кольорів, рожевого, блакитного

і зеленого також є прекрасним доповненням до натуральної колірної палітри.

– **Ілюстрація.** Ілюстрація стала одним із хітів графічного дизайну, вона також набрала популярність в соціальних мережах і «веб-дизайні». Це визнало численна кількість провідних брендів світу, на сайтах яких художники інтегрували намальовані від руки елементи в дизайн сайтів.

– **Функціональність, а також інклюзивний і доступний дизайн.** Функціональність завжди залишається ключовим аспектом «веб-дизайну». Проте нарівні зі швидким завантаженням сторінок, інтерфейсом, зручним для мобільних пристроїв, підвищена увага до доступності породила потребу в такому «веб-дизайні», який враховує потреби людей із обмеженими можливостями і робить сайти доступними і функціональними для усіх.

– **«Моушн-дизайн» і інтерактивність.** Відео-контент сьогодні притягає інтернет-користувачів більше, ніж інші форми. Це простий спосіб зробити звичайну «веб-сторінку» цікавішою. Інтерактивність на сайті стала не лише забавним доповнення до якісних проектів, але і відмінним способом притягнути відвідувачів до створеного інтернет-ресурсу. Проте, тут важливо зберегти баланс, щоб інтерактивні елементи «моушн-дизайну» не переважали на сайті і не відволікали користувача від основної мети.

– **3D і геометричний дизайн.** Геометричні патерни і елементи часто використовуються у сучасному «веб-дизайні», включаючи класичні плоскі форми, такі як багатокутники, прямокутники, трикутники і ромби. Проте цей тренд еволюціонував і тепер включає сучасніші елементи, такі як тривимірні форми, плаваючі об’єкти і видимі лінії просторової сітки. Тривимірні форми і плаваючі об’єкти в геометричному дизайні з’являються, завдяки змішенню сюр-реалістичних анімацій із реальними об’єктами. Таким чином створюється заворожливий футуристичний ефект. Цей стиль часто використовується в рекламних роликах для демонстрації нових продуктів, які в цьому випадку обертаються, немов підвішені в повітрі. Для того, щоб сайт притягав відвідувачів, при використанні 3D слід додати до створених об’єктів ще один шар або вимір [5].

Нові тренди, перераховані вище, швидко стають звичайним явищем у «веб-дизайні». Частина із них незабаром відімре, заміниться іншими, нерідко контрастно-протилежними до попередніх. Однак застосування 3D зображень у проектах сайтів, беззаперечно, став одним із найбільш модних трендів сучасного

«веб-дизайну».

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є дослідження ролі 3D технологій при розробці сучасних «веб сайтів», їх впливу на відвідуваність та результативність розроблених дизайнером проектів.

Завдання роботи: 1) проаналізувати історію становлення 3D «веб-дизайну», виокремити основні положення для перспектив ефективного його використання в майбутньому; 2) охарактеризувати найбільш важливі елементи 3D «веб-дизайну»; 3) визначити єдину 3D-стилістику, яка б підходила для різних ніш рекламної діяльності в мережі Інтернет.

Об'єктом дослідження - є сучасні тренди в технологіях «веб-дизайну».

Предметом дослідження - є роль 3D технологій при розробці «веб- дизайнерських» проектів.

Виклад основного матеріалу. Що ж таке 3D дизайн сайту? 3D дизайн сайту - це використання тривимірних елементів та їх анімацій при розробці проекту сторінки. 3D об'єкти відрізняються від класичних двовимірних зображень глибиною, багатошаровістю, динамічністю. Вони роблять проект інтерактивним і таким, що запам'ятовується. Об'ємність, глибина перетворюють дизайн на віртуальну реальність, з якою можна легко взаємодіяти.

Історія 3D «веб-дизайну» розпочалася **у** 1950-х і 60-х роках, коли провідними фірмами були розроблені ряд комп'ютерних програм, що дозволяють виконувати тривимірне комп'ютерне моделювання.

Програмне забезпечення Івана Сазерленда, відоме як Sketchpad, було першим, у якому використовувався тривимірний графічний інтерфейс і воно проклало шлях до автоматизованого проектування (CAD). Однак, однією із причин, що заважала попасти 3D дизайн у списки головних тенденцій «веб-дизайну», полягала у тому, що його не завжди було так просто створити.

У 1994 році була впроваджена мова розмітки віртуальної реальності (VRML) з форматом файлів (.wrl). Цей формат файлів, дозволив дизайнерам створювати 3D об'єкти і сцени.

У 1997 році, у проектах «веб-сайтів» з'являється 3D графіка і анімація Flash. Однак для роботи розробник повинен був отримати ліцензію на програмне забезпечення Flash, закодувати її за допомогою ActionScript, а потім вбудувати у проект «веб-сайту».

У 2001році розроблено стандарт X3D, який стає наступником

VRML. Його можна було ефективно використати для безлічі 3D застосунків: САПР, гео-просторової візуалізації, людської анімації, доповненої реальності, віртуальної реальності і, звичайно ж, «веб-дизайну».

2011 рік – представлено WebGL, який дозволив дизайнерам і розробникам створювати тривимірну графіку, яка працює у більшості сучасних «веб-браузерів». Єдина проблема з WebGL у тому, що його достатньо складно використовувати. У 2012 році, New York Times опублікувала свою мультимедійну статтю про Snow Fall, тобто ефект штучної 3D прокрутки, яка повсемісно стала поширюватися в Інтернеті. У 2014 році, Google розробляє систему матеріального дизайну, яка привнесла до сторінок сайтів глибину і реалістичність, допомогла підвищити зручність використання інформації [5].

Сьогодні користувачам стали доступними цілий ряд додатків, які дозволяють «веб-дизайнерам» ефективно створювати індивідуальні і складні 3D проекти: AutoCAD, Blender, SketchUp, Vectary, Cinema 4D, 3D-Max та інші.

Щоб урізноманітнити сайт об’ємними елементами, не обов’язково створювати повністю тривимірний дизайн. 3D об’єкти добре адаптуються і до 2D простору, якщо грамотно їх застосувати, наприклад: дозволити відвідувачам взаємодіяти із тривимірним об’єктом; ввести підказки, щоб відвідувачі розуміли, куди натискати; використати паралакс-анімацію для прокрутки сторінки, вона додасть сайту глибини; не використовувати багато 3D елементів по сусідству - це відволікає увагу користувачів від текстового контенту.

Важливими елементами 3D «веб-дизайну» є тіні та багатошаровість. Якщо тінь елементу виглядає природно, вона надає об’єктам глибини, виділяє їх із інших об’єктів або тексту. Робота із тінями вимагає досвіду і відчуттів, без них дизайн може вийти «брудним», тобто неякісним. Використовувати багатошаровість слід грамотно і акуратно, щоб не ускладнити сприйняття головної інформації на сайті (рис. 1).

Рисунок 1

Тривимірність застосовується і до анімованих ілюстрацій. Це може бути банківська карта, прикраси, предмети одягу, реклама фірм або навчальних підрозділів. Сайти із 3D анімацією на основі фотографій і малюнків дозволяють користувачеві контролювати процес знайомства із новим об'єктом - обертати його на 360^0, наближати, знаходити цікаві ракурси.

Часто промо-ролики на сайтах створюються за допомогою «моушн-дизайна». Це дешевше, ніж реальна зйомка і дає більше контролю над процесом. Реклама автомобіля, що мчиться по порожній гірській трасі або промо-відео кросівок із незвичайної тканини, - це продукти 3D роботи «моушн-спеціаліста». Такий дизайн є найкращим для ефектної презентації товару.

Достатньо модним у 3D дизайні вважається використання ефектів часток (рис. 2). Вони активно застосовується як в 2D, так і в 3D дизайні, коли об'єкт не має чітких меж, наприклад: вогонь, дим, дощ, туманність. При тривимірній їх візуалізації, елементи виглядають максимально природно, роблять проект креативним, утримують увагу відвідувачів.

Особливе місце у сучасному «веб-дизайні» займають проекти із віртуальними екскурсіями на 360^0. За допомогою 3D візуалізації можна якісно презентувати архітектурно-будівельні комплекси, корпоративні офіси, дачні котеджи, навчальні приміщення і т. і. (рис. 3). Функція віртуальної екскурсії часто використовується на сайтах реклами житлових комплексів, індивідуальних будинків підвищеного класу. Вона дозволяє ознайомитися із потрібними

приміщеннями без необхідності особистого візиту.

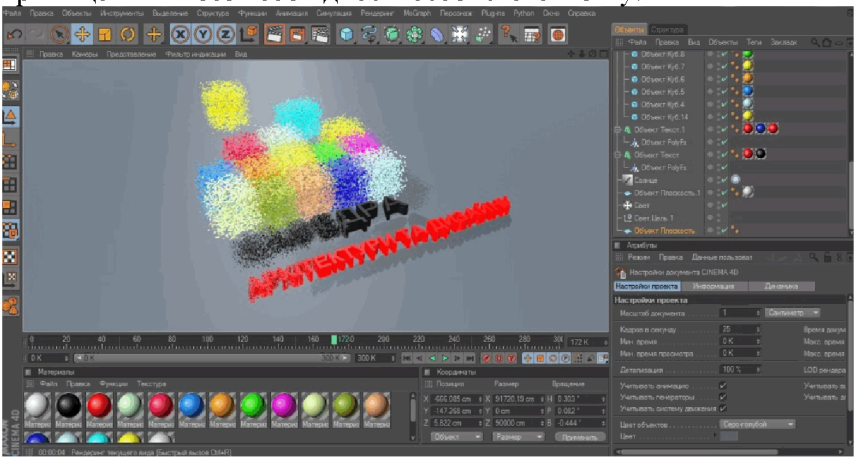


Рисунок 2

Створення сайтів в 3D-стилістиці підходить для різних ніш, залежно від способу реалізації і кінцевої мети власника сторінки:

1. Тривимірні ілюстрації продукту підійдуть для сучасного інтернет-магазину або лендінга, у тому числі спеціальностей ЗВО. Завдяки тому, що потенційний клієнт зможе ближче познайомитися з інформацією, відвідуваність і час використання сторінки підвищиться;

2. Ролики у форматі «моушн-дизайна» відмінно впишуться в люксові ніші: реклама дорогих автомобілів, годинників, прикрас. Нестандартні промо-видео підійдуть сторінкам із креативним напрямом: наприклад, творцям відеоігор або піар-агентствам;

3. 3D-рендерінг і віртуальна екскурсія актуальні для сторінок, що пропонують до продажу нерухомість або сайтів-портфоліо архітекторів. В обох випадках підвищиться час затримки на сайті: користувачі швидше прийматимуть рішення про купівлю, оренду приміщення або вибір товару.

Рисунок 3

В результаті досліджень було виявлено ряд ефективних напрямів використання 3D у «веб-дизайні» для того:

– щоб створити захоплюючий світ для відвідувачів, коли вони уперше заходять на сайт;
– щоб оживити вашу найважливішу графіку;
– щоб надати відвідувачам детальніші покрокові інструкції або огляди товарів та послуг на 360 градусів.

Висновки. Стаття присвячена ролі 3D технологій, як одного із найсучасніших трендів «веб-дизайну». Було виявлено, що перемістивши потрібні елементи у проекті «веб-дизайну» на третю площину, можна створити привабливіший ефект для відвідувачів сайту. Неважливо, наскільки великі або невеликі 3D проекти. Найважливіше, що треба пам’ятати, при використанні 3D у «веб-дизайні», - це те, що це суттєво покращує враження у відвідувачів сайту.

«Веб-дизайнер» за рахунок професійного використання 3D може добитися основної мети, - щоб користувачі були уражені побаченим і не ставили запитання, чому вони витратили свій час на перегляд 3D анімації тільки для того, щоб зрозуміти, настільки важливі речі знаходяться усередині «веб-сайту».

Слід також враховувати просту істину - розроблені 3D сцени суттєво впливають на продуктивність розроблених «веб-сайтів». І якщо відвідувачам доводиться чекати більше декількох секунд, поки «веб-сайт» завантажить усю представлену 3D роботу, то вони можуть ніколи не побачити її кінцевий варіант.

Перспективи подальших досліджень. Безумовно, подальші дослідження будуть пов’язані із вивченням підходів, методик

створення проектів та аналізу програмних продуктів для ефективного застосування 3D технологій у сучасному «веб-дизайні».

Перелік джерел посилання

1. Голомбински К., Хаген Р. Добавь воздуха! Основы визуального дизайна для графики, веб и мультимедиа. - СПб.: Питер, 2013. - 272 с.
2. Макнейл П. Веб-дизайн: идеи, секреты, советы. Самые актуальные темы, тенденции, стили. Питер, 2012. - 271 с.
3. Маркотт І. Чуйний веб-дизайн [Текст] / І. Маркотт - М: Вид-во «Манн, Іванів і Фербер», 2012. -170с.
4. Нильсен Я., Перниче Д. Веб-дизайн: аналіз зручності використання веб-сайтів по руху очей.: перекл. з англ. - К.: ТОВ «І. Д. Вільямс», 2010. - 480с.
5. Седерхольм Д. Пуленепробиваемый веб-дизайн. Библиотека специалиста. 3-е изд. - СПб.: Питер, 2012. - 304 с.

Рецензент: Самчук Володимир Петрович, к.т.н., доцент кафедри БЦІ.

УДК 721.05
Гневуш В.В., студентка групи Д-12,
Бурчак І.Н., к.т.н., PhD, доцент,
Луцький національний технічний університет

ФІТОДИЗАЙН

Гневуш В.В., Бурчак І.Н. Фітодизайн. У статті розкриваються основні поняття дизайну з рослин і компонентів рослин, а також потреби їх використання в навколишньому середовищі. Дизайн рослин – фітодизайн вважається невід'ємною частиною простору, що відповідає конкретному функціональному призначенню приміщення та сприяє узгодженню з міським простором. Роль рослинного дизайну в створеному середовищі є значною, причому він має можливість трансформуватися через зміну озеленення.

Hnevush V.V., Burchak I.N. Phytodesign. The article reveals the basic concepts of design from plants and plant components, as well as the needs of their use in the environment. Plant design – phytodesign is considered to be an integral part of the space, which corresponds to the specific functional purpose of the room and helps to harmonize with the urban space. The role of plant design in the created environment is significant, and it has the opportunity to transform through changes in landscaping.

Постановка проблеми. Щоденні робочі дні, постійні психологічні навантаження, закриті внутрішні приміщення на робочому місці, перебування за межами природи – все це пригнічує

емоційний стан персоналу, в результаті чого, може призвести до проблем зі здоров'ям. Продуктивність і результати праці безпосередньо залежать від емоційного стану людини. Щоб подолати ці негативні фактори, ми повинні змінити ситуацію навколо нас на щось природне та зручне. Цією проблемою займаються при проектуванні виробничих приміщень. На протязі всього періоду розвитку люди змінювали та прикрашали свій будинок квітами та зеленими рослинами. Людське життя нерозривно пов'язане з природою – життям різних тварин та рослин. Використання рослин в формування інтер'єрів різних приміщень сьогодні продиктоване внутрішньою потребою людей бути ближчими до природи. Так через нещадну урбанізацію міста зародилась кімнатна флора і рослинний дизайн. Популярність останнього на цьому етапі суспільного розвитку дуже висока. Флора та фітодизайн – це новий напрям використання рослин для формування середовища. Так за допомогою органічних рослин посилюється зв'язок з матеріальним світом людини.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ознайомлення з публікаціями та дослідженнями в галузі фітодизайну допомагає зрозуміти та вивчити його класифікацію, завдання та сучасні тенденції. Фітодизайнери Ю. Фоміна та В. Молодов в об'єднанні з дизайнерами інтер'єру створили енциклопедію кімнатних рослин, з описом їх характерів, енергетики та ролі у внутрішньому просторі [1]. Теса Івлі розкрила вплив рослин на креативність декоративного оздоблення інтер'єру та візуально описала можливе вдале поєднання рослин з меблями різних стилів [2]. Важливість використання флора- та фітодизайну в інтер'єрі, їх функціональне та естетичне значення розглядали Н. Крижанівська, В. Пушкар, Н. Чхартішвіллі, В. Сніжко, Н. Мхітарян, Д. Хесайон, М. Хантер та ін. [3].

Формування цілей статті. Метою даної роботи є аналіз сучасних методів використання рослинного світу та декоративних рослинних компонентів в житлових та робочих приміщеннях людини.

Виклад основного матеріалу дослідження. В умовах постійної урбанізації міст і промислових центрів, коли людина впродовж усього дня перебуває в оточенні скла, залізобетону і синтетичних матеріалів, роль живих рослин в інтер'єрі набуває особливого значення. Саме тому ізольованість людини від природи повинна бути компенсована створенням у приміщеннях зон живої

природи, де можна знайти спокій та затишок. Цього можна досягти з використанням декоративних, екологічно стійких у мікрокліматичних умовах інтер'єрів тропічних та субтропічних рослин. Формування з цих видів фітосередовища приміщень з різноманітними функціональним призначенням. Варто зазначити, що у формуванні фітосередовища інтер'єрів використовуються як штучні, так і натуральні рослини. Особливо ефективне застосування натуральних рослин.

Для озеленення як виробничих, так і житлових та громадських інтер'єрів застосовуються такі рослини:

– декоративно-листяні (з красивим декоративним листям);

– ампельні та виткі (які утворюють звисаючу та прямовисну витку форму);

– декоративно-квітучі (які є групою різноманітних за забарвленням і формою рослин з різним періодом цвітіння);

– декоративно-плодові (для зимових садів застосовуються в основному карликові рослини: персик, гранат та ін.).

Зазначимо, що із вищезазначених груп рослин складають найрізноманітніші композиції: «крапкові» та лінійні, групові об'ємні і плоско-орнаментальні, вертикальні, а також ландшафтні фрагменти.

Рослини роблять повітря чистішим і зволожують його, вбивають деякі види мікробів, зменшують влив радіації від комп'ютерів та іншої оргтехніки на організм людини. Краса форм, приємні запахи та природне зелене забарвлення листя заспокійливо впливають на нервову систему людини, допомагаючи справитися зі стресовим станом і поганим настроєм, налаштовуючи на продуктивну працю.

Існує два види озеленення: горизонтальне та вертикальне. Більш традиційним вважається звичне розташування рослин на горизонтальній поверхні. Суттєвою перевагою цього способу є його низька вартість, так як не має необхідності у використанні спеціальних допоміжних пристосувань . Серед сучасних варіантів використання даного виду можна відшукати і меблі зі вмонтованими кашпо для збільшення естетичного впливу та зручності у використанні. При необхідності економії простору приміщення використовується вертикальне розташування рослин, які розміщуються на спеціальних пристосуваннях, конструкціях або стінах. Рідко при вирішенні декору внутрішнього простору обирається один спосіб, зазвичай вигідніше виглядає поєднання

вертикального та горизонтального озеленення. Хоч варіантів озеленення офісних просторів є безліч, проте зазвичай обирають фітостіни, основа яких виготовлена з залізного дротового чи дерев'яного каркасу, заповненого спеціальним субстратом.

Така конструкція монтується безпосередньо на стіну, після чого по всій стіні висаджуються рослини. За допомогою крапельного зрошення полив відбувається автоматично. Необхідно встановити лампи для додаткового штучного підсвічування. Схожим різновидом вертикального озеленення є фіто картина – зменшений варіант фіто стіни (рис.1).

Зазвичай каркас заповнюється лише стабілізованим мохом, але

Рисунок 1. Фітостіна та фітокартина

нерідко до нього додаються рослини, які в'ються. Стабілізований мох – це різновид декоративного моху, в якому залишені всі біологічні процеси, в процесі стабілізації з рослини витягується вся рідина, а замість неї вливається спеціальний розчин, який залишає рослині природні функції, але в той же час зупиняє всі біологічні процеси. При такій модифікації рослина навіть змінює свої властивості та набуває невластивих якостей: яскравість забарвлення, яке не втрачається протягом декількох років, еластичність, абсолютна безпечність для людей та тварин. В процесі модернізації моху є можливість змінювати його забарвлення, що дає чимало можливостей для декорування приміщень Таке озеленення не потребує ніякого догляду, але боїться морозів та прямих сонячних променів.

Рекомендовані рослини для офісного простору зазвичай декоративно-листяного виду, так як їм не потрібне постійне яскраве сонячне світло та повсякденний догляд: плющ звичайний та його різновиди, драцена, роіцисус, сансевієрія, кротон, хлорофітум, саговник, ноліна, різновиди фікуса, бамбук, заміокулькас, фатсія,

спатіфіліум, антуріум, аглаонема, дифінбахія, монстера, арека. При бажанні додати інтер'єру більшої гами кольорів можна обрати такі квітучі вазони: пахистахис, бегонія, орхідея, сенполія, клеродендрум, амасонія, гибіскус, анізодонтея, стефанотіс, каланхое, цикломент.

Висновки. В дослідженні було розглянуто фітодизайн як важливий елемент в організації простору, який приносить функціональний, екологічний і естетичний комфорт. Фітодизайн у наші дні перестав бути локальним явищем. Сфера його застосування розповсюдилась з інтер'єрів будівель на міський простір і стала одним із засобів його вираження (рис.2). Тому дослідження аспектів фітодизайну є надзвичайно важливим у контексті організації простору. Описуючи приклади, окреслюючи мету і основні завдання, в статті створюється основна схема імовірної проектної реалізації елементів фітодизайну у середовищі. Рослини становлять невід'ємну частину побутового оточення людини, сприяють його естетичному і екологічному вихованню, позитивно впливають на організм та додають неабиякої вишуканості звичайному інтер'єру.

Рисунок 2. Vanke- Shoukai, Торгівельно-розважальний центр.

Перспективи подальших досліджень. У подальших дослідженнях планується дослідити вплив фітодизайну на емоційний стан людини в інших громадських та адміністративних приміщеннях.

Перелік джерел посилання

1. Ю. Фомина, В. Молодов. Фитодизайн. Энциклопедия комнатных растений.– М.: Ниола-Пресс, 2004 -352 с.
2. Тесса Ивли. Дизайн интерьера. 500 креативных идей. – М.: Эскмо, 2008-256 с.
3. Види фітодизайну // Режим доступу: https://pptonline.org/308520 Назва з екрану. (дата звернення: 09.11.2021).

Рецензент: Головачук Ігор Павлович, канд.техн.наук, доцент, доцент кафедри архітектури та дизайну.

УДК 766:004
Куц А.І., студентка групи Д-31
Бондарчук Ю.С., кандидат мистецтвознавства
Луцький національний технічний університет

3D СКУЛЬПТОР ЯК ПРОФЕСІЯ МАЙБУТНЬОГО

Куц А. І., Бондарчук Ю. С. Цифровий скульптор – професія майбутнього. У статті досліджено роль 3D скульптингу у створенні об'єктів з високою деталізацією у цифровому середовищі. Проаналізовано еволюцію скульптури від традиційної до цифрової. Досліджено актуальність використання 3D скульптингу в процесах створення об'єктів при 3D друці. Наведено приклади використання 3D скульптингу та 3D друку у всіх сферах сучасного дизайну.

Kuts A., Bondarchuk Y. Digital sculptor is the profession of the future. The article investigates the role of 3D sculpting in the creation of objects with high detail in the digital environment. The evolution of sculpture from traditional to digital is analyzed. The relevance of the use of 3D sculpting in the process of creating objects in 3D printing has been studied. Examples of the use of 3D sculpting and 3D printing in all areas of modern design are given.

Постановка проблеми. Сучасне мистецтво та промисловий дизайн вимагає нових підходів до вдосконалення. Ці галузі переходять у світ цифрових технологій, зокрема тривимірних, тому постає проблема адаптації сучасного дизайнера до нових тенденцій цифрових технологій, що дадуть змогу створити якісний продукт для споживачів.

Важливо звернути увагу на професію, яка на своєму початковому етапі розвитку потребує вдосконалення, адже скульптура, як і графіка, переходять у світ діджитал, тобто цифрового мистецтва, що дає можливість заощадити фінансові та людські ресурси, полегшити та прискорити процес виконання роботи. Внаслідок чого з'являється професія 3D скульптора, потреба у дослідженні актуальності якої стрімко зростає. Професія тривимірного цифрового скульптора в Україні поки не є затребуваною, однак з появою 3D друку аргументовано робота цифрового 3D скульптора є професією недалекого майбутнього.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останнім часом почала збільшуватись кількість компаній різних сфер, що створюють та безпосередньо застосовують передові технології у своєму виробництві [6]; [7]; [8]. Також на інтернет-просторі є безліч фірм, майстерень та фрілансерів, які пропонують свої послуги у цій сфері [9]; [10]. Також досліджено сфери використання 3D

скульптингу та 3D друку: медицина, харчова промисловість, ювелірне мистецтво, архітектура, дизайн, космонавтика [11]; [12]; [13]. Однак у літературних джерелах не висвітлено шляхів здобування навичок 3D друку та 3D скульптингу.

Формулювання цілей роботи. Основними цілями статті є розкриття поняття 3D скульптингу та практичного значення його інструментів; окреслення професії 3D скульптора та 3D друку в Україні та світі; визначення шляхів здобуття навичок у сфері моделювання та скульптингу.

Виклад основного матеріалу. Професія 3D скульптора з'являється на перетині таких професій як моделювальник, інженер та скульптор. Адже поєднує в собі навички з усіх перелічених професій, тобто, це скульптор з відповідними вміннями, але який замість набору стеків використовує комп'ютерну програму. Модернізація мистецтва та дизайну призвели до появи діджитал-художників та цифрових скульпторів – митців, що створюють образи за допомогою комп'ютерних технологій та відповідного програмного забезпечення (рис.1).

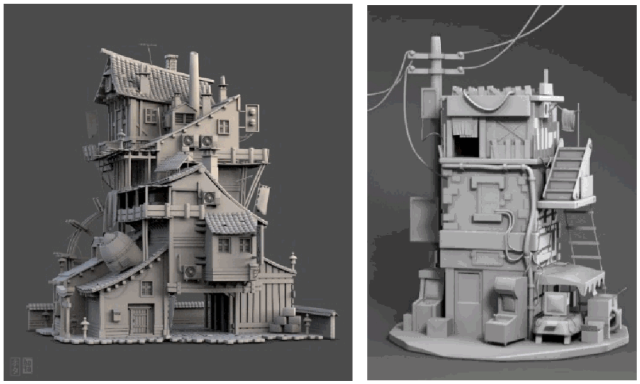
Розвиток сучасних технологій вимагає пошуків оптимальніших рішень для зручності та швидкості створення і втілення художніх образів. В результаті цього й з'являється професія цифрового скульптора, що є майбутнім цифрової індустрії у всіх сферах, та відмінно поєднує в собі творчу та практичну сферу діяльності людини.

Рисунок 1 – Об'єкт цифрового скульптингу. Автор: Yu Huang

На сьогоднішній день в інформаційному середовищі існують такі поняття, як 3D художник, 3D моделлер, цифровий скульптор та 3D аніматор (рис. 2).

Рисунок 2 – Розробка 3D моделей одягу для персонажів гри. Автор: канадський 3D художник Матьє Гуле.

Усі ці поняття безпосередньо пов'язані з процесом тривимірного друку – такою формою технологій адитивного виробництва, де тривимірний об'єкт створюється шляхом накладання послідовних шарів матеріалу за даними цифрової моделі. Друк здійснюється спеціальним пристроєм – 3D принтером, який забезпечує створення фізичного об'єкта шляхом послідовного накладання пластичного матеріалу на основі віртуальної 3D моделі. Технологія 3D друку дозволяє перетворювати змодельовані у програмі скульптури у реальні об'єкти (рис. 3).



а б

Рисунок 3 – Цифрові 3D моделі будинку. Автор: Hota Aisa

3D моделювання застосовується на всіх етапах створення будь-якого об'єкту. Крім початкової ідеї та ескізування, 3D моделювання потребує візуалізації, щоб в подальшому мати змогу бачити цей

об'єкт з усіх сторін та вносити до нього правки. Традиційні та цифрові скульптори працюють з одним матеріалом, однак у цифровому середовищі надається в рази більше можливостей у процесі скульптингу. 3D скульпинг розширює можливості для роботи з матеріалом саме у цифровому мистецтві. У програмному забезпеченні для 3D скульптингу, крім традиційних функцій тривимірного моделювання, є інструменти, які дають можливість обробляти і доповнювати об'єкти, як реальні моделі з глини. Основні дії, які можна зробити з моделлю – це втиснути, потягнути, згладити, схопити, щоб форма набула остаточного вигляду. Наразі існує багато програмних забезпечень, які пропонують велику свободу та безліч можливостей при проектуванні. Застосування цих програм відкриває ряд можливостей налаштування для всіх функцій: від пензлів та скульптури, до матеріалів та рендерингу. Діджитал-художникам відомо, що у цифровій скульптурі, як і в роботі з глиною, можна «нарощувати» поверхні, додаючи нові шари, або навпаки, знімати зайві, стираючи шари. Всі інструменти по різному деформують геометрію моделі – що полегшує і робить кращим процес моделювання.

Особливістю, яка дає більше переваг цифровій скульптурі над традиційною, є наявність різного плану обмежувачів (маски, заморожування поверхні та ін.) які дозволяють редагувати поверхні, не зачіпаючи і не деформуючи лежачі зони геометрії об'єкта поруч. Відповідно робота з моделлю звичайним чином не дає такої можливості. 3D скульптор може виконати поставлену задачу на високому рівні якісної деталізації.

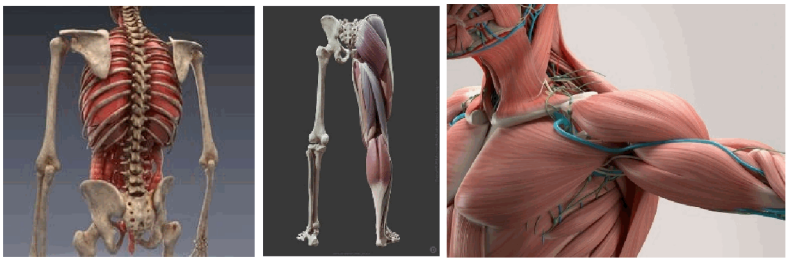
Деякі скульптори, що працюють в таких програмах для скульптингу як Zbrush і Mudbox часто поєднують процеси моделювання з традиційними 3D програмами з метою більш якісної візуалізації і додання додаткових ефектів для моделі (наприклад, волосся і вовни). Такі програми як 3ds Max, Maya і Modo включають в себе деякі елементи і прийоми роботи з моделлю, які схожі на інструменти в програмах для цифрової скульптури, але значно поступаються останнім.

Гелена Додзюк, професор Інституту фізичної хімії Польської академії наук, стверджує, що аддиктивні технології 3D друку використовуються не тільки для створення прототипів та побудови виробничих деталей, але й є вигідними для масового виробництва у цих технологіях. 3D друк став настільки дешевим, швидким і надійним, що масове виробництво з його використанням зараз у

багатьох випадках вигідніше традиційних методів [12].

3D друк вже використовується у автомобільній, космічній та аерокосмічній галузях, оборонному виробництві, промисловій робототехніці, будівництві, а також у швейній та харчовій промисловості.

Значний розвиток 3D друк отримав також і у сфері медицини, полегшуючи роботу лікарів (рис. 4). 3D друк зайняв чільне ринкове місце не лише у виробництві протезів стегна, але й слухових апаратів (98% слухових апаратів виготовляються за допомогою 3D друку) [12]. 3D роздруківки також корисні для віртуального планування хірургічних операцій (наприклад, в надзвичайно складних процедурах відділення сіамських близнюків). Існує також біодрук, тобто 3D-друк, що взаємодіє із живими клітинами (відтворення фрагменту печінки для ілюстрації дії наркотиків). Прогнозується, що у майбутньому, замість того, щоб чекати донора, буде змога роздрукувати фрагменти або цілі органи для трансплантації.



а б в

Рисунок 4 – Застосування 3D скульптингу в медицині: а) 3D модель скелета та органів людини; б) 3D модель анатомії ноги; в) модель будови м’язів та кровотоку людини

Не менш важливо згадати експерименти з 3D друком, проведені на Міжнародній космічній станції. Екіпаж, присутній на МКС, тестував метод «друку» штучного м’яса та інших харчових продуктів на 3D принтері. Дослідження є серйозним кроком на шляху до підтвердження ефективності лабораторних методів вирощування м’яса в космосі.

Оскільки цей напрямок у 3D графіці є відносно новим, то в Україні, переважний спосіб здобуття освіти у сфері 3D моделювання та скульптингу – самоосвіта. Є велика кількість курсів, що дають змогу отримати, чи вдосконалити навички роботи як з низько- так і

з високополігональними скульптурами [12], однак не проводиться якісна підготовка професійних кадрів.

Інноваційний метод друку в майбутньому буде затребуваним у всіх сферах діяльності, відповідно поряд з ним і зростатиме популярність професії цифрового скульптора. Зважаючи на таку широку сферу застосування цифрового скульптурингу, потрібно звернути увагу на те, що не вдосконалена освітня платформа для здобуття навичок даної професії в Україні. Сфера застосування вмінь та навичок 3D скульптора дуже широка, тому якісна освіта такій професії дозволить створювати якісний дизайн.

Висновок. Ринок тривимірного друку в Україні наразі перебуває на початковій стадії свого розвитку. Тому компанії, які його застосовують вже сьогодні, в майбутньому матимуть значний успіх, разом з чим зросте і попит на спеціалістів сфери 3D скульптингу. Цифровий скульптинг 3D друк вже зайняв свою позицію на ринку цифрових технологій, а низько- та високополігональні скульптури успішно знайшли широке застосування при тривимірному друці як в медицині, так і в інших галузях людської діяльності.

Затребуваність даної професії, відсутність спеціалістів у сфері 3D скульптингу та зростання попиту на якісний продукт 3D друку підтверджує необхідність підготовки відповідних кадрів в Україні.

Перспективи подальших досліджень. Цифровий скульптинг в подальшому потребує дослідження питання про вивчення у вищих навчальних закладах на дисциплінах спеціальності «Дизайн». А саме, вивчення базового набору програм сфери 3D моделювання та актуальність вивчення професійного моделювання з високим рівнем деталізації – програм, що стосуються безпосередньо 3D скульптингу. Також, введення курсів чи додаткових дисциплін по 3D моделюванню та цифровому скульптингу у вищих навчальних закладах.

Перелік джерел посилання

1. Революція 3D-друку в Україні: майбутнє вже сьогодні. URL: https://www.google.com/amp/s/www.epravda.com.ua/news/2014/08/12/482194/index.amp (дата звернення: 04.12.2021).

2. What is 3D Digital Sculpting? URL: https://conceptartempire.com/what-is-3d-sculpting/ (дата звернення: 04.12.2021).

3. Реставрація творів мистецтва. URL: https://addtive.com.ua/art2 (дата звернення: 05.12.2021).

4. Урок 3D истории. URL: https://render.ru/ru/articles/post/10046 (дата звернення: 02.12.2021).

5. 3d скульптинг 8 лучших программ для 3D моделирования. URL: https://3dradar.ru/post/47743/ (дата звернення: 07.12.2021).

6. 3D друк у Луцьку. URL: 3D-print-Lutsk. URL: https://www.facebook.com/3DprintLutsk/ (дата звернення: 07.12.2021).

7. Фабрика 3D печати. URL: https://3dmanufacture.com.ua/ (дата звернення: 07.12.2021).

8. 3D jobs for professional artists anytime. URL: L:https://www.creators3d.com/home (дата звернення: 07.12.2021).

9. Printing Lutsk – рекламний завод. URL: https://printing.lutsk.ua/q (дата звернення: 06.12.2021).

10. 3D моделювання в медицині. URL: http://yana11111.blogspot.com/2019/03/3d.html?m=1 (дата звернення: 07.12.2021).

11. Адитивні технології. URL: https://uk.m.wikipedia.org/wiki/ (дата звернення: 06.12.2021).

12. Мовчазна революція. На землі та в космосі. 3D друк очима польського вченого. URL: https://happy.zt.ua/kosmonavtika/movchazna-revoljuciya-na-zemli-ta-v-kosmosi-3d-druk-ochima-polskogo-vchenogo/ (дата звернення: 07.12.2021).

13. Создание реалистичного персонажа для синематики. URL: https://siluette.com.ua/product/cinematic-character/?gclid=EAIaIQobChMIj7PniIfQ9AIVH49oCR3ZVwSuEAQYASABEgLR_fD_BwE (дата звернення: 05.12.2021).

Рецензент: Приступа О.В., ст. викл. кафедри архітектури та дизайну.

УДК 766

Сусоловська Я.І., студентка групи Д-32,
Бондарчук Ю.С., кандидат мистецтвознавства
Луцький національний технічний університет

ВПЛИВ СПОЖИВАЦЬКОЇ КУЛЬТУРИ НА ДИЗАЙН ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА

Сусоловська Я.І., Бондарчук Ю.С. Вплив споживацької культури на дизайн житлового середовища. У роботі досліджено проблему надмірного споживання. Проаналізовано зміни у сучасних житлових інтер'єрах під впливом культури споживацтва.

Susolovska Y., Bondarchuk Y. The influence of consumer culture on the design of the living environment. The problem of overconsumption is investigated in the work. Changes in modern residential interiors under the influence of consumer culture are analyzed.

Постановка проблеми. Впродовж останніх років сфера

надання товарів та послуг стрімко зростає й розвивається в геометричній прогресії. Велика частина людства бере участь у надлишковому купуванні речей, яке часто стає неконтрольованим. У результаті особисті видатки на послуги і товари в світі збільшились понад чотири рази: «з 4,8 млрд доларів в 1960 році до 20 млрд в 2000 році» [1]. Як наслідок, з'являється проблема необдуманих покупок через зростання сфери послуг.

Реклама послуг та товарів формує бажання, моду, інтереси, норми поведінки, навіть духовні цінності. Оскільки сучасні тренди є нетривалими, споживач прагне відчувати себе частиною модного соціуму, не відстаючи від інших, виділяючись, що може призводити до залежності й пригніченості. Тому наступна проблема полягає у імпульсивних покупках через модні тренди [2].

У зв'язку із зростанням попиту на товари і послуги не першої необхідності виникає проблема проектування житлового середовища, яке б передбачало організацію окремих зон та містких систем зберігання. Актуальність обраної теми полягає у визначенні особливостей впливу накопичення необдуманих покупок на зміни в житловому середовищі споживача.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У своїй книзі Д. Беккер [3] описує наскільки важливо відмовитись від надмірного споживацтва, позбутись від захламленості й зробити свій дім максимально мінімалістичним, щоб *віднайти гармонію в житті.* Проаналізовано роботу М. Кондо [4], де авторка підкреслює важливість грамотного ставлення до речей, транслює принцип, що кожна річ повинна виконувати свою функцію і бути корисною для людини. Ж. Бодрійяр [5] піднімає питання існування суспільства, де якого потреба споживання стала беззмістовною ціллю, а не необхідністю. Аспект впливу споживацтва на простір життєдіяльності людини є недослідженим та маловивченим.

Формулювання цілей роботи. Метою роботи є визначення необхідності зменшення рівня перенавантаження житлового простору. Завданням роботи є: 1) виявлення рис надмірної споживацької культури; 2) дослідження їх впливу на житловий простір людей; 3) окреслення можливих шляхів вирішення проблеми накопичення в житловому інтер'єрі.

Виклад основного матеріалу. У XXI ст. яскравою рисою споживацької культури стало бажання «мати те, що не мають інші». Людина в суспільстві споживання прагне існувати так, щоб, з одного боку, бути «не гірше за інших», а з іншого – «не зливатися з юрбою».

Покупець зорієнтований на максимальне задоволення своїх власних потреб та самореалізацію через володіння матеріальними благами [5].

Ще одна не менш важлива риса суспільства споживання – це розвинена система кредитування та банківських послуг (програми лояльності, картки постійних покупців, акції), що прискорює процес прийняття рішень при покупках. В глобальному масштабі це призводить до фінансової залежності людей.

Третьою рисою споживацької культури є ірраціональне сприйняття послуг та товарів, що полягає у спонтанних покупках не через потребу, а через новизну. Тобто в пріоритеті стоять не новітні властивості товару, а сам факт купівлі чогось нового.

Вищенаведені риси споживацької культури спричиняють нагромадження зайвих речей в інтер'єрі. Відсутність спеціальних зон для зберігання речей, якими люди не користуються, викликає накопичення непотрібних речей в житлових приміщеннях (рис.1). Зазвичай, ці зайві речі не несуть ніякої цінності для господарів, проте прощатись із ними все одно досить складно, бо думка про те, що «це ще пригодиться» не покидає людей. Найбільші місця накопичення речей зосереджені в кухні (верхні та нижні шафки кухонного гарнітуру), гардеробі (полиці та вішаки), спальні (комоди та шафи). Перенавантаження цих зон призводить до переміщення речей на поверхні стільниць, балкони, складські приміщення та навіть у житлові кімнати. Все це створює візуальний шум в інтер'єрі, негативно впливає на його естетичність, викликає роздратування, втому, зайве перенапруження.

Рисунок 1 – Житлові приміщення 90-х років

Переважна більшість людей хоче приходити до себе додому, як у простір, де можна відпочити, відволіктись від зайвих думок та знизити рівень напруження після робочого дня. Слід зазначити, що

сучасний консумент хоче бачити свою оселю не тільки зручною і практичною, а й стильною та затишною. Суспільство втомилось від нетривалих трендів, тому потребує чогось стабільного й тривалого.

а б в

Рисунок 2 – стильові рішення інтер'єру: а) мінімалізм; б) модерн; в) хай-тек

Як відомо, дизайн інтер'єру швидко розвивається, тому передбачає велику кількість сучасних стильових рішень, які можуть стати ефективним інструментом в боротьбі проти надмірного перенасичення житлового середовища. Для таких стилів як мінімалізм, модерн і хай-тек є характерним чіткість ліній та кутів, упорядкованість меблів та обладнання, простежується свобода простору (рис. 2). Ідея сучасних стилів – відмовитись від усього зайвого, щоб побачити важливе та потрібне.

а) б) в)

Рисунок 3 – Системи зберігання: а) гардероб; б) комора; в) санвузол

Впровадження проектування та грамотного зонування також є

шляхом вирішення проблеми накопичення речей. Спершу потрібно розділити простір на дві частини: підсобні приміщення (склади, котельні, гардероби, комори, санвузли) та приміщення житлової групи (холи, спальні, вітальні, коридори). У першому варіанті раціональним рішенням є організація групованих, містких систем зберігання до стелі, відкритих полиць, задля швидкого доступу до речей (рис. 3).

Рисунок 4 – Системи зберігання у житловій групі

В приміщеннях житлової групи також передбачено безліч цікавих і практичних варіантів організації. Ніші закриті монолітними панелями, вбудовані шафи у всю висоту приміщення, компактні меблі-трансформери забезпечать свободу простору й усунення візуального шуму (рис. 4).

Сучасні дизайнерські рішення житлового інтер'єру дозволяють не лише створити додаткові зони для зберігання речей, а й поширюють філософію мінімалізму, впливаючи на смаки споживачів. Дизайн житлового середовища зараз покликаний змінювати культуру споживання, створюючи нові тренди на стиль та на меблі в інтер'єрі.

Висновки. Бажання бути модним, розвинена банківська система та купівля товарів через бажання придбання чогось нового негативно впливає на житлове середовище. Визначено, що ці риси спричиняють надходженню великої кількості зайвих та непотрібних предметів у середовище проживання споживача, що у свою чергу створює проблему у вигляді нестачі місця зберігання. У *роботи було визначено необхідність зменшення рівня перенавантаження житлового простору.* Виявлено, що кухні, гардероби та спальні підлягають найбільшому перевантаженню речами. Окреслено два

шляхи вирішення *проблеми накопичення в житловому інтер'єрі*: впровадження сучасних стилів інтер'єру, які передбачають зниження рівня перевантаження приміщення та впровадження грамотного зонування середовища й організація систем зберігання у них.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вивчення впливу споживацької культури на формування та розвиток еко-дизайну інтер'єру.

Перелік джерел посилання

1. Яшин Н. Процентное кредитование – мировая война? Вторжение. М., 2000.

2. Євтушевська О. Основні види споживання та його вплив на природно ресурсний потенціал. Ефективна економіка. Київ, № 11, 2014. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3496. (дата звернення: 07.17.2021).

3. Беккер Д. Будинок мініміаліста. Кімната за кімнатою, шлях від хаосу до усвідомленого життя. Колорадо-Спрінгс: Waterbook Press, 2018.

4. Кондо М. Викинь мотлох із життя! Мистецтво прибирання, яке змінить вас назавжди. Харків: Клуб сімейного дозвілля, 2019.

5. Бодрийяр Ж. Общество потребления. Харьков: АСТ, 2021.

6. Дзен стиль в домашньому інтер'єрі- тріумф мінімалізму. Decor stars. URL: http://decorstars.ru/stili/sovremennye/dzen-stil-v-domashnem-interere-triumf-minimalizma.html (дата звернення: 07.12.2021).

7.Суспільство споживання. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D1%81%D0%BF%D1%96%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F#endnote_led. (дата звернення: 07.12.2021).

Рецензент: Абрамюк І.Г., канд. арх., доцент кафедри архітектури та дизайну.

УДК 7.012

Ярошук Д.М., студент групи Д-31,
Бондарчук Ю.С., кандидат мистецтвознавства
Луцький національний технічний університет

ВИКОРИСТАННЯ МАГІЧНИХ ТА МІСТИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ПРОЕКТУВАННІ ОДЯГУ

Ярошук Д.М., Бондарчук Ю.С. Використання магічних та містичних елементів у проектуванні одягу. У роботі досліджено витоки та використання міфічних символів, обрядовості та магічних елементів у створенні колекцій одягу та їх презентацій сучасними всесвітньовідомими будинками моди.

Yaroshuk D., Bondarchuk Y., The use of magical and mystical elements in clothing design. The origins and use of mythical symbols, rituals and magical elements in the creation of clothing collections and their presentations by modern world-famous fashion houses are studied.

Постановка проблеми. Формування сучасних колекцій одягу відіграє важливе значення для створення стилю сучасної людини та для формування трендів. Адже купуючи брендовий одяг «від кутюр», ми завжди звертаємо увагу на символи та зміст, який було вкладено в ідею створення.

Актуальність використання магічних та містичних елементів викликана бажанням протесту проти чогось класичного, правильного та звичного. За допомогою одягу, що містить магічні та містичні елементи, люди можуть висловити свою позицію, бажання виділятися та бути оригінальними. Проведене дослідження допоможе потенційному споживачу краще розуміти символіку, ідеологічну прив'язку, помічати та аналізувати використання прихованих символів у одязі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Наразі існує безліч глянцевих видань, які із великою цікавістю розглядають та описують кожен шов та відблиск тканини: Vogue [8], Cosmopolitan [9], GQ [10]. Аналізуючи матеріал по даній темі, можна стверджувати, що галузь використання магічних та містичних елементів у проектуванні одягу є нерозкритою та малодослідженою.

Формулювання цілей роботи. Метою роботи є аналіз символіки та способу використання містичних та магічних елементів в одязі; дослідження їх використання у колекціях сучасних відомих будинків моди.

Виклад основного матеріалу. Насамперед варто розібратися у витоках походження містичних символів та знаків. Містицизм за переконаннями прихильників, – це течія, яка розкриває сутність явищ природи шляхом інтуїтивного, надчуттєвого сприйняття. Містичний стиль виник на ґрунті військових, міжрасових, політичних та соціальних конфліктів, помножених на екологічні загрози та нестачу ресурсів; коли надія на власні сили та розум слабшає, а рішення, які готова запропонувати традиційна мораль, видаються недостатніми та малоефективними. З усього цього виростає явний протест проти всього правильного, традиційного [8].

Аналізуючи колекції сучасних дизайнерів, вдалося виділити наслідування таких містичних символів: використання елементів для гадання, таких як карти Таро; інтеграція ритуальних і обрядових

елементів (плащі, мантії) у сучасний гардероб; використання спіритичної ідеології в процесі презентації нових колекцій; використання прообразів міфічних істот (німф, відьом і т. д.).

Карти Таро – це древня і унікальна система, за допомогою якої можна зробити прогноз на різні життєві випадки. Перші карти Таро з'явилися у Італії у XIV ст., це були картки із розкішними малюнками, виконаними вручну. У класичній колоді є 78 арканів: старші аркани, жезли, кубки, мечі та пентаклі.

а б

Рисунок 1 – колекція Christian Dior: а – образ смерті, б – образ закоханих

Використання елементів для гадання було притаманне Christian Dior, який був досить забобонною людиною та часто звертався за порадою до ворожок та, власне, карт Таро. Історія свідчить, що Christian Dior заснував свій будинок після консультації у ворожки мадам Долайє і дивної знахідки – п'ятикутної зірки, яка опинилася під його ногами під час прогулянки після повернення з фронту [6].

Особливо феєричною і гучною була колекція від французького модного будинку Dior (колекція весна-літо 2021), яка була наповнена символікою карт Таро (рис. 1). В основу розробки колекції була покладена колода карт XV ст., розроблена для герцога Міланського.

Дану колекцію було презентовано не традиційним способом – на подіумі, а у невеликому фільмі від режисера Маттео Гарроне під назвою «Будинок Таро». Дії відбувалися у замку, наповненому персонажами із карт Таро: Місяць, Сонце, Смерть, Правосуддя, Жонглер, Колесо Фортуни, Диявол, Імператриця.

Кожна сукня Christian Dior була кутюрною та унікальною. Колористику даної колекції складали наступні кольори: золотий, глибокий смарагдовий, відтінки зеленого то бежевого, а також чорний та темно – синій. Символіка карт Таро повторена у принтах та вишивці даної колекції.

Інтеграція ритуальних і обрядових елементів у сучасний гардероб знайшли витоки з ідеології Лавея та його послідовників. У 1960 – 70-х суспільство, особливо молоде покоління, було рухоме ідеями нонконформізму, який виростав із прагнення пізнавати себе і світ поза рамками моралі чи нав'язаної релігії. Антон Лавей – засновник та верховний жрець так званої «Церкви Сатани», також відомий як засновник авторського сатанизму, а також людина, яка звела до поп-культурного стандарту ідеї окультистів початку століття. За його ідеями людина може розчинитися у своїй тривозі, пропускаючи через себе страх, озлобленість і розпач, а на виході почувається набагато менш вразливою, якщо не всемогутньою [9].

Рисунок 2 – Антон Шандор Лавей з дружиною та послідовниками

Таким чином варто наголосити, що образи, які розроблялися за такими ідеологіями, мали яскравий психо-емоційний ефект, змушували поринати у певний стан, слугували своєрідною варіацією психологічної практики (рис. 2). Даного діяча та його послідовників було легко впізнати за ексцентричними та яскравими образами, які сучасній людині можуть здатися елементами карнавального костюму.

Справжньою рок-зіркою від окультизму був Алістер Кроулі – англійський окультививістик та церемоніальний маг. Проте в першу чергу Кроулі був адептом власного вчення – Телеми (пер. з гр. – «воля»), за якою людині належить робити лише те, що їй хочеться. До моменту заснування ордена Argentum Astrum Алістер встиг перебувати в кількох масонських ложах, а потім написати безліч

окультних книг і зробити власну колоду карт Таро «Тота», яка досі вважається найбільш точною та докладною.

Вчення Кроулі охопило чимало розумів у період початку і середини XX ст., лише золотих п'ятикутних зірок у колекціях Діор тисячі; цю традицію підтримує і креативний директор будинку Марія Грація К'юрі.

Ритуальна символіка сучасних показів прослідковується у орнаментах, аксесуарах, елементах оздоблення, стилістиці організацій показів. Аналізуючи сучасні колекції від Balenciaga, можна помітити велику схожість із описаними вище костюмами Лавея та його послідовників.

У колекціях творчості Демни Гвасалії переважають численні мантії та накидки. За повір'ями вони раніше були складовою частиною обрядового костюму відьом та чаклунів.Використання їх у колекціях також несе містичну символіку (рис. 3).

Рисунок 3 – Мантії Демни Гвасалії для Balenciaga

Сучасними дизайнерами також використовується створення атмосфери спіритичних сеансів в процесі презентації нових колекцій. Такі презентації підсилюють психо-емоційний ефект від колекцій. Наприклад, показ від Burberry (весна 2021) був проведений у лісі у вигляді певного обряду. На показі були присутні таємничі люди у чорних костюмах. Це створює враження психоемоційного занурення у атмосферу колекції.

Кутюрне шоу Christian Dior пройшло в лісі, серед німф, тріад і відьом, а на весняному показі пронизливий спів хору нагадував потойбічні звуки. Всесвітньо відомий будинок моди Gucci у 2019 році провів показ у формі спіритичного сеансу (рис. 4), а зірка лондонського Тижня моди 2018 дизайнер Dilara Findikoglu випустила на подіум моделей-дияволиць і мумій.

Рисунок 4 – показ Gucci у формі спіритичного сеансу

На прикладі відомих модних будинків та іменитих модельєрів можна простежити, тісний зв'язок їх творчості з окультизмом та езотеричними практиками. Містичні та магічні елементи надихають дизайнерів на створення певних моделей одягу.

Висновок. Отже, мода і містика були тісно пов'язані починаючи із древніх обрядових елементів і закінчуючи сучасними кутюрними колекціями, які вражають помпезністю і масштабами. Аналізуючи чималу кількість подіумних показів (Burberry весна 2021, Gucci весна 2019), кінематографічних презентацій (Christian Dior весна-літо 2021) та відгуків критиків (Анна Вінтур, Линн Єгер, Грейс Коддингтон та інші), можна помітити, що використання містичної символіки має надзвичайний вплив на публіку, а колекції користуються надзвичайною популярністю.

Перспективи подальших досліджень даної теми полягають у поглибленні вивчення походження символіки, символістики та орнаментики в одязі та в аналізі ідеології брендів одягу.

Перелік джерел посилання

1. Подорож замком Таро : стаття. URL: https://bazaar.ru/fashion/collections/puteshestvie-po-zamku-taro-novaya-kutyurnaya-kollekciya-dior-glazami-professionalnogo-tarologa/ (дата звернення: 07.12.2021).
2. Christian Dior: стаття. URL: https://vogue.ua/ua/gallery/collections/christian-dior-vesna-leto-2020.html (дата звернення: 05.12.2021).
3. Вог. Фешн покази: стаття. URL: https://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2020-ready-to-wear/balenciaga (дата звернення: 04.12.2021).
4. Діор. Колекція весна-літо 2021: стаття. URL: https://www.dior.com/en_int/womens-fashion/spring-summer-2021-collection (дата звернення: 07.12.2021).
5. Традиційний одяг магів: стаття. URL: https://jak.bono.odessa.ua/articles/tradicijnij-odjag-magiv-mistichni-istorii.php (дата

звернення: 06.12.2021).
6. Антон Лавей: стаття. URL: https://www.livelib.ru/author/202138-anton-lavej
7. Сальвадор Далі та Коко Шанель: стаття. URL: https://www.barcelona-excurs.org/salvador-dali-coco-chanel/ (дата звернення: 04.12.2021).
8. Вог. Голий тренд: стаття. URL: https://vogue.ua/article/fashion/tendencii/golyy-trend-kak-nosit-prozrachnuyu-odezhdu.html (дата звернення: 06.12.2021).
9. Космополітан.Сучасні тренди: стаття. URL: https://www.cosmo.com.ua/devushka-cosmopolitan-luchshie-obrazi-kollaboracii-s-brendom-one-by-one/ (дата звернення: 07.12.2021).
10. Стрітстайл від GQ: стаття. URL: https://www.gq.ru/style/streetwear-or-not-to-streetwear (дата звернення: 06.12.2021).

Рецензент: Романюк О.В., ст. викл. кафедри архітектури та дизайну.

УДК7.012:7.038.55
Федорчук О., студент групи АМмз-11
Абрамюк І.Г., к. архітектури, зав. каф. архітектури та дизайну
Луцький національний технічний університет

СВІТЛОВІ ІНТАЛЯЦІЇ В ДИЗАЙНІ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Федорчук О., Абрамюк І.Г. Світлові інсталяції в дизайні міського середовища. В статті досліджено різновиди, методи застосування, сфери реалізації світлових інсталяцій та 3D-проекцій, їх функціональне, естетичне та соціальне призначення в міському середовищі. Виявлено особливості взаємодії світлового дизайну з середовищем, в якому розташовані об'єкти проектування.

Fedorchuk O., Abramyuk I.G. Lighting installations in urban design. In the article the varieties, methods of application, the scope of implementation light installations and 3D-projections, their functional, aesthetic and social purpose in an urban environment. The features of the interaction of light design with the environment in which objects of design.

Постановка проблеми. Сучасний світловий дизайн міських просторів перестає бути допоміжною, оформлювальною сферою діяльності в архітектурі, а став прийомом, що уможливлює появу нових культурно-естетичних цінностей у суспільства. Зокрема, сьогодні вагомим завданням є створення естетично наповненого, емоційно-комфортного міського середовища за допомогою його взаємодії із світловими тематичними інсталяціями.

Аналіз останніх досліджень. Світлові інсталяції частково згадуються у працях дослідників лише в контексті творення світлового дизайну.

Ціллю публікації є виявлення ознак світлових інсталяцій та3D-проекцій, а також їх взаємодії із міським середовищем.

Виклад основного матеріалу. Естетичне та емоційне збагачення міського середовища, зазвичай відбувається за допомогою поєднання освітлювальної техніки та дизайнерського проектування. Британський дизайнер Брюс Монро зауважує, що «Світло – це такий же матеріал як дерево чи скло. А отже, з його допомогою можна втілити будь-які ідеї» [1].

Класифікація основних видів світлових інсталяцій проведена за такими характеристиками, як колір, масштаб, морфологія. У результаті дослідження розвитку тенденцій формування штучного світлового середовища міст визначено, що вони залежать від пріоритетів у програмах розвитку міст, де «безпечному» місту притаманна утилітарність світлового середовища, «привабливому» – феєричність, «прогресивному» – технологічність, комунікативність, «комерційному» – естетичність, брендовість, атрактивність, енергоефективність, святковість, «соціальному» – ідентичність, комфортність, комплексність, інтерактивність. Проте в будь якому випадку світлове середовище формується із симбіозу двох напрямків: функціонального освітлення міст та світлового мистецтва, характер якого впливає на образ архітектури міста.

Світлові інсталяції на сьогодні налічують великий асортимент, до якого належать кінетичні форми візуальної інформації (медіа-фасади, відеоекрани, динамічне освітлення архітектури, світломузичні шоу, світломузика фонтанів, інтерактивні світлові об’єкти, що спонукають до залучення соціуму, «північне сяйво», світлова нанофактура чи відеомапінг), малі архітектурні форми та скульптури, що набувають інтенсивності в темний час доби, світлові проекції на фасади (сюжетні, декоративні, деструктивні, історична реконструкція, підсилення існуючих властивостей), моделюючі простір (світлові тунелі, арки, завіси), концептуальні світлові інсталяції (меморіальні, функціональні, «фальшива архітектура», «рестарт», гуманізація простору), світлова типографіка, оптична ілюзія, декорація архітектури, святкова ілюмінація, лазерні шоу, вшанування традицій.

Світлове мистецтво (Lighting Art) є однією із форм візуального мистецтва, де головним засобом вираження є світло. Світло

використовувалося для архітектурного ефекту протягом історії людства (вітражі, феєрверки, театр тіней), проте сучасна концепція світлового мистецтва з'явилася з розвитком штучних джерел світла та експериментами у сучасному мистецтві.

Архітектурне освітлення – не просто красиве підсвічування, це своєрідна художня гра світла, яка інсталює форми фасадів в оригінальні дизайнерські задумки. Також за допомогою підсвічування фасадів будівель, будинків, пам'ятників можна створити цікавий проект, підкреслити силует будівлі або змінити звичний денний вид в нічний час доби. Його метою є не стільки освітлення творів архітектури (експонування об'єкта в нічний час), скільки вирішення конкретного архітектурного завдання засобами штучного світла. В одному випадку світлом «підсилюється» архітектоніка будівлі; у другому – «підкреслюється» ритм чи метр архітектурної композиції; у третьому – пластика чи динаміка простору, тобто акцентується аспект архітектурного образу будівлі, найбільш важливий і значущий

Головне завдання архітектурно-декоративного освітлення – створення засобами світла і кольору цілісного художнього організму. Це завдання вирішують на основі наступних положень:

- збереження просторових рішень міста і його архітектурних ансамблів;
- виявлення будинків і споруд, які характеризуються високою архітектурною якістю;
- збереження колометричного образу забудови різних частин міста;
- включення до світової архітектури міст заходів утилітарного, рекламного і внутрішнього освітлення, а також малих архітектурних форм, які оформлюють в єдиному стилі з художнім світловим образом вулиці чи площі.

Існує кілька прийомів архітектурно-декоративного освітлення:

контурне освітлення (світлова графіка) – використовують загалом при святковому оформленні міста для кращого силуетного сприйняття стильових особливостей архітектури будинків.

Освітлення знизу і з близької відстані створює неприродні тіні, що спотворюють архітектурні форми. Цей прийом освітлення фасадів створюють за допомогою дзеркальних ламп і прожекторів з лампами розжарювання, йодними, натрієвими, ДРЛ, ксеноновими.

Підсвітка окремих фрагментів споруд і будинків – доцільна насамперед у випадку, коли немає можливості застосувати світло,

що заливає; вона доречна для підкреслення історичних деталей старих будинків.

Освітлення зсередини – застосовують для розглядання об'єкта «на просвіт» при оформленні виставкових комплексів, парків та ін. При цьому, використовують світло інтер'єрів, яке проходить через вікна, вітражі, вітрини, а також ефект «перетікаючого простору», тобто архітектурного рішення освітлення інтер'єру і екстер'єру.

При *комбінованому сполученні* різних способів під час створення світлового вигляду вечірнього міста досягають кращих результатів.

Аналіз світової практики проектування та реалізації світлових інсталяцій та 3D-проекцій, дав можливість поділити їх за тривалістю дії на об'єкти:

- постійної дії (створюються для постійної реалізації, наприклад: на території музеїв, галерей, громадських будівель чи рекреаційних зон) (рис. 2.)
- періодичної дії (створюються періодично відповідно до фестивальної, тематичної та святкової програми,наприклад: різдвяні, новорічні інсталяції, що розміщуються в громадських приміщеннях, в міському партері, як зразок «Фестиваль світла в Берліні», «VividSydney» у Сіднеї) (рис. 2.)
- тимчасової дії (створюються на певний період часу з подальшим демонтажем,наприклад:інсталяції соціального або рекламного спрямування, створені на момент проведення акції) (рис. 3.), (рис. 4.).

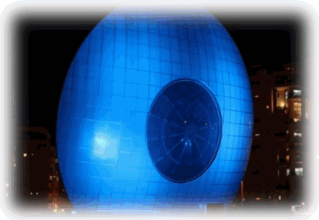


Рис. 1. Інсталяції постійної дії: «Око Ашдоду» у Ашдоді.

Рис. 2. Інсталяції періодичної дії: фестиваль світла «Vivid Sydney»

Рис. 3. Інсталяції тимчасової дії: «Питна вода тече по вулицях

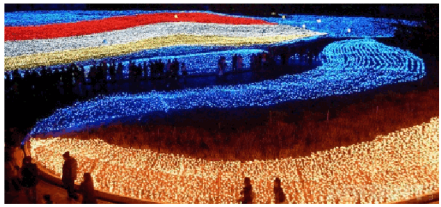


Рис. 4. Інсталяції тимчасової дії: "Зимове світло" в саду Набана но Сато, м. Кувана на острові Нагасима

Для досягнення певної мети, задля якої проектуються об'єкти світлових інсталяцій та 3D-проекцій, їх проектні рішення ґрунтуються не лише на геометричних формах, а й на імітуванні оточуючого світу: людини; флори (різноманітні дерева, квіти, кущі); фауни (тварини, птахи, морський світ); елементів інтер'єру та предметів побуту (лампи, крісла, ліжка, дзеркала, годинники, лійки і т.п.); елементів екстер'єру міста (фасади, перспективи вулиць, фонтани, скульптура); техніки та транспорту (автомобілі, велосипеди); явищ природи (сніг, дощ, веселка); стихій (води, вогню, вітру) сонячної системи (планети Земля, сонця, зір).

Пошук не традиційних, оригінальних форм світлових інсталяцій, які відображають внутрішній світ митця, його емоційно-духовні цінності, зумовлюють появу феєричних світлових об'єктів. Наприклад, ідея відродження природи передана у інсталяції «Поле світла» Брюса Монро, яка складається з тисячі акрилових трубок та скляних кульок, що за компоновані по горизонталі, й символізують первоцвіт на випаленій землі Австралії [1]. Колектив іспанських дизайнерів «Luzinterruptus», проектує чудові світлові інсталяції соціального спрямування на вулицях Мадрида, привертаючи увагу людей до проблем суспільства. Однією із їхніх робіт є «Питна вода тече по вулицях» (рис.3.), в основі якої ідея оживлення непрацюючих вуличних фонтанів і бюветів міста, за допомогою скляних пляшок, підкреслюючи важливість води в житті людей.

Яскравим прикладом 3D-проекцій, майданчиком для яких є будівлі, мости, дерева, автодороги, є фестиваль світла й музики «Vivid Sydney», що проводиться в Сіднеї (рис.2.). Головною площиною для гри світла традиційно є Сіднейський оперний театр, який декорується абстрактними проекціями.

Висновки. Сучасна практика творення простору міста характеризується включенням в його структуру різноманітних за видом світлових інсталяцій та 3D-проекцій, що не лише підвищує естетичну цінність середовища, а й сприяє активізації туристичного потенціалу. Світлові інсталяції поділяються за тривалістю на: постійної, періодичної, тимчасової дії; за проектованою формою: геометричні абстрактні композиції, імітація оточуючого світу в різних інтерпретаціях.

Список використаних джерел:

1. Световые инсталляции британского художника Bruce Munro. – [Електронний ресурс]: - Режим доступу: http://fishki.net/39759-svetovye-installjacii-britanskogo-hudozhnika-bruce-munro-30-foto--1-video.html

Рецензент: Самчук В.П., доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії.

УДК 72.01

Вахович В., студент групи Дмз-11
Абрамюк І.Г., к. архітектури, зав. каф. архітектури та дизайну
Луцький національний технічний університет

АРТ-ПРОСТІР ЯК НАПРЯМ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ СЕРЕДОВИЩА

Вахович В., Абрамюк І.Г. Арт-простір як напрям інноваційного розвитку середовища. У статті проведено комплексний аналіз інноваційних аспектів створення арт-просторів. Розглянуто поняття арт-простору; визначено передумови розвитку арт-просторів в історичному контексті; класифіковано арт-простори за призначенням; проаналізовано особливості формування сучасних арт-просторів.

Vakhovich V., Abramyuk I.G. Art space as a direction of innovative development of the environment. The article presents a comprehensive analysis of innovative aspects of creating art spaces. The concept of art space is considered; the preconditions for the development of art spaces in the historical context are determined; classified art spaces by purpose; features of formation of modern art spaces are analyzed.

Постановка проблеми. В зв'язку з розвитком і ростом міст з'явилася необхідність в раціональному використанні міського середовища, яке б дозволило розмістити в одному місці цікаві та потрібні жителям об'єкти. Прикладом вирішення цих завдань стало створення багатофункціональних центрів, одним з яких є арт-

простір, що об'єднує в собі кілька майданчиків, придатних для проведення культурно-мистецьких заходів, розваг і роботи. Такі простори проявляють себе як перспективні бізнес-центри, які здатні позитивно вплинути на економіку міста, його імідж і туристичну привабливість.

Арт-простори перетворюють депресивні райони в привабливі міські простори, демонструючи при цьому більш високі темпи зростання, ніж традиційні види діяльності. Крім того, такі майданчики прагнуть стати культурними центрами, дозволяючи жителям і гостям міста знайомитися з сучасним мистецтвом. Такі простори спрямовані на розвиток комунікативних і творчих здібностей людини, а також на вдосконалення суспільного життя в цілому.

Сьогодні арт-простори претендують на роль одного із основних центрів тяжіння цільових груп міста, а також гостей міста.

Метою написання статті є висвітлення сутності арт-просторів як напрямку інноваційного розвитку середовища.

Виклад основного матеріалу. Арт-простір може мати безліч типів і форм, починаючи з публічних майданчиків та клубів за інтересами, і закінчуючи центрами сучасного мистецтва і цілими арт-кварталами. Необхідна чітка класифікація типів арт-просторів. Перший тип – за розташуванням.

Проведений аналіз дозволив виділити чотири види розташування арт-просторів у міському середовищі: інтегровані, вбудовані, окремостоячі, комплексні або ансамблеві [1].

Інтегровані арт-простори. Даний тип креативних просторів займає певну частину площі всередині вже існуючої суспільної структури, у залежності від призначення та функціонального наповнення, не має поділу або окремого входу [2].

Вбудовані арт-простори. На відміну від інтегрованих просторів, вбудовані креативні простори мають автономію від функціонального призначення будівлі, у якому вони розташовані, мають окремий вхід з вулиці або із загальною комунікацією (холи, сходові клітини) [1]. Простір може займати від декількох приміщень до цілих поверхів в залежності від виду і наповнення. Подібні простори з'являються і здаються під оренду. Даний тип можна розглянути на прикладі анти-кафе «**Циферблат**», **«BOTAN»**, «**Bibliotech**», що знаходяться в м. Київ, **«Sathorn 11»** в м. Бангкок. Вони розташовуються у офісних будівлях, кожен займає частину поверху і має окремий вхід, повністю відділений від загального

функціонального призначення об'єкта.

Рис. А. 1. «Sathorn 11» арт-простір в Бангкоці, виставкове приміщення в виді нічної галереї із коктейль-баром.

Окремостоячі будівлі. Арт-простори, що займають окремостоячі будівлі, на сьогоднішній день є найбільш рідкісним видом розташування креативних просторів у міському середовищі. Як правило, окремі будівлі займають спеціалізовані арт-простори для конкретної діяльності, наприклад, креативний простір «Навігатор», в м. Казань [3]. Він є одним із перших експериментальних проектів створення креативних просторів із напрямком у IT-сфері та роботобудуванні. Також тенденція окремо стоячих будівель креативних просторів спостерігається у сучасному проектуванні і в Україні, наприклад арт-простір «Dada» у м . Харків.

На території простору: працює корнер з дитячим одягом, взуттям та аксесуарами, діє міні-бібліотека з можливістю купити будь-яку вподобану книгу, здійснюється продаж розвиваючих наборів dadabox, здійснюється продаж методичних посібників для розвитку і творчості, працює експрес-кухня для приготування обіду, якщо раптом ваш малюк зголоднів та існує можливість проведення дня народження або фотосесії.

Квартальне розташування арт-просторів. Такі креативні простори формуються на базі комплексу будівель, і є розширеним форматом громадських просторів, що має повне наповнення виконуваних функцій і цілий спектр всіх різновидів креативних просторів.

Квартальні арт-простори створюються шляхом симбіозу закритих і відкритих просторів, що часто формують цілий ансамбль. Найчастіше квартальними креативними просторами є колишні промислові території, які зупинили своє виробництво у зв'язку з переходом економіки розвинених країн до постіндустріального типу або житлові квартали історичного центру, що втратили свою функціональність. Формування креативних просторів на базі

подібних історичних територій дозволяють ревіталізувати деградуюче середовище, і ривалізувати об'єкти архітектурної спадщини [4]. Як правило, квартальні креативні простору представлені у великих містах Росії, наприклад, у Москві квартальним креативним простором є дизайн-завод «Флакон». - торгово-виставковий і офісний комплекс в Бутирському районі Москви на території колишнього Кришталевого заводу імені Калініна. Відкрито в 2009 році, площа виставкових і торгово-офісних просторів яка складає 25 тис. м². Інший приклад - Центр сучасного мистецтва «Винзавод», що розташувався на території найстарішого московського комбінату виноградних і десертних вин, колишнього пивоварного заводу «Московська Баварія». В Санкт-Петербурзі таким прикладом став недавно організований креативний кластер острів «Новая Голландия». Це невеликий рукотворний острів в Санкт-Петербурзі, на якому здавна господарювали військові. Але буквально за кілька років це розташоване осторонь від гучних «путеводітельних» пам'яток місце перетворилося. Зараз на Новій Годдандії затишний парк, кіоски з трендовим фастфудом від відомих пітерських ресторанів, стилізовані під старовину тимчасові дерев'яні павільйони і відреставровані капітальні кам'яні історичні будівлі. В Україні арт-простір «Платформа» квартального типу формується на комплексі колишньої швейної фабрики у Києві [1].

Незалежно від займаних площ і розташування у міському середовищі, у арт-просторах виділяється певна функціональна структура, яка формується на базі основних функцій - діловий, освітній, разважальній і доповнюється функціями громадського харчування, виставок та інших.

Креативні простори можуть бути монофункціональними одна основна функція, але частіше за все у креативних просторах закладається дві і більше функцій – такі арт-простори поліфункціанальні.

Рис. А. 2. АРТ-ПРОСТІР "AMD DESIGN CLUB» це місце для зустрічей і спілкування дизайнерів, архітекторів і всіляких креативних особистостей.

Розглянемо типологію за основними видами функцій на прикладах популярних існуючих об'єктів, починаючи із креативних просторів ділового призначення.

Зони коворкінгу (з англійської мови «co-working» - спільно працюють) - окремий простір для спільної роботи, у основі якого лежить модель роботи, у якій учасники, залишаючись незалежними і вільними, використовуючи простір для своєї діяльності [6]. Схема робота коворкінгу проста. Власник великого офісного приміщення здає робочі місця за невелику плату людям, яким іноді потрібен офіс: кому-то для того, щоб провести переговори з партнерами, кому-то потрібно робоче місце, щоб формалізувати робочий режим.

Коворкінг займає проміжне місце між роботою вдома і використанням окремого офісу. Коворкінг можт бути самостійним простором, або бути частиною іншого креативного простору. Така організація робочого місця досить популярна серед віддалених співробітників, перекладачів, програмістів, дизайнерів і підприємців-початківців. Світовою столицею коворкінг вважається Сан-Франциско. Останнім часом коворкінг стає популярними у

пострадянських країнах. Накриклад українські коворкінг центри «Часопис», «iHub».

Рис. А. 3. Арт-простір "Флігель" - це частинка Санкт-Петербурга, засновники представляють його як "простір вільної творчості". В "Флігелі" знаходиться центр "ФотоДепартамент», фотомагазин і фотолабораторія. Також : арт-хостел, магазини стильного одягу, вінілова лавка та кілька тематичних кафе та барів

Освітня функція у креативних просторах представлена у вигляді лекторій, і освітніх хабів.

Проектуються *лекторії* за принципом універсальності і різноманітному використанні внутрішнього простору, шляхом створення єдиного збільшеного внутрішнього простору із переважно простим обрисом обсягу. Кількість посадочних місць може змінюватися у залежності від масштабу заходу, вільне планування дозволяє займати приміщення лекторії у різних напрямках і міняти місце розташування техніки чи меблів [1].

Освітні хаби - це поліфункціональні центри навчальної спрямованості. Зонування освітнього хаба схоже з основними зонами коворкінгу і залежить від освітньої специфіки. У структурі хаба можуть бути лекційні зали, студії, аудиторії творчих напрямів і т.д. Освітні хаби, як правило, представляють собою спеціалізовані центри, де крім стандартних зон проектуються приміщення певної професійної спрямованості, які є домінантою складовою комплексу і мають специфічні характеристики приміщень. Яскравий приклад освітнього хаба можна побачити в Москві - на базі промислового підприємства «Красный октябрь» утворився інститут «Стрелка», основною ідеєю якого є вивчення міського середовища і розвиток його у майбутньому. Крім навчання студентів, у дворі освітнього хаба щоліта проводяться лекції для всіх бажаючих городян [7]. Також вперше у Європі відкритий простір для педагогів «Освіторія»

у Києві. Тут будуть зустрічатися агенти освітніх змін із усієї України, щоб працювати, ділитися своїми досягненнями і знаходити креативних однодумців.

Наступним видом арт-простору є дизайнерський ритейл-стріт (Streetretail) -особливий вид нерухомості, що включає в себе торгові приміщення з вітринами і власним входом.

Розважальна функція представлена таким типом креативних просторів як анти-кафе, його різновидів (тайм кав'ярні, тематичні анти-кафе) та ескейп-румами.

Антикафе - заклад у якому відвідувачі платять тільки за час, проведений в ньому, а у цю вартість безлімітно включені напої та частування. У вартість входять різні заходи і розваги. У антикафе проводять майстер-класи, проходять читання, організовують конференції та концерти [8]. Тут можна як відпочивати, так і працювати. Один із найпопулярніших тематичних антикафе вважається «Кото-кафе», у якому проживають коти, що шукають свій дім.

Ескейп-рум - це інтелектуальна гра, у якій гравців замикають у приміщенні, з якого вони повинні вибратися за час, знаходячи предмети і вирішуючи головоломки [9]. Деякі представники жанру також включають у себе детективний чи інший сюжет, щоб занурити гравців у унікальну атмосферу. Ігри такого типу виникли із ідеї перенести в реальність браузерні квест типу escape the room, які були популярні на початку 2000-х рр.

Висновок. Означено арт-простір як загальнодоступну територію, що призначена для вільного самовираження, творчої діяльності та взаємодії людей. У дослідженні запропоновано класифікацію арт-просторів за розташуванням їх у міському середовищі та за функціональним призначенням. Виявлена функціональна структура креативних просторів із виділенням основних функції (рекреаційна та креативна), що визначають основне призначення поняття арт-простору. Запропоновані класифікації можуть ефективно використовуватися для вивчення технологічних аспектів методів конструювання креативних просторів у дизайні.

Список використаних джерел:

1. Пекар В.А., Пестерников Е.В. Креативный город. [Електронний ресурс], 2010.
2. Тукмакова М. И. Архитектура закрытых креативных пространств: типология и функциональная структура [Електронний ресурс] / М. И. Тукмакова, 2018.
3. 6 классных коворкингов Казани [Електронний ресурс], 2015.
4. Милинчук Е.С. Креативные пространства и их роль в формировании новых форм досуговой деятельности / Е. С. Милинчук / Саратовский национальный

исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского – 2018. 64 с.

5. Подольная Д. Арт-Квартал / Навигатор [Електронний ресурс] / Д. Подольная – Санкт-Петербург, 2009.

6. Сидоренко Е. Ю. Образовательные хабы и коворкинги – новое веяние в архитектуре [Електронний ресурс] / Е. Ю. Сидоренко, А. В. Денисенко ; Материалы VIII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» – Москва, 2017.

7. Антикафе — что это такое? Определение, значение, перевод [Електронний ресурс], 2019.

8. Редакция The Village протестировала пять квестов в реальности, появившихся в Петербурге за несколько месяцев, и выяснила, чем они отличаются друг от друга [Електронний ресурс], 2014.

Рецензент: Самчук В.П., доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії.

УДК 659.1

Гучек А.А., студентка групи Д -11,
Лелик Я.Р., к.т.н., доцент кафедри архітектури та дизайну
Луцький національний технічний університет

ЛОГОТИП ЯК ОСНОВА ФІРМОВОГО СТИЛЮ

Гучек А.А., Лелик Я.Р. Логотип як основа фірмового стилю. В статті розкриті поняття логотипу й фірмового стилю. Охарактеризовано основні принципи їхньої взаємодії. Розглянуто приклад вдало створеного логотипу й фірмового стилю. Показано основні етапи створення авторського логотипу для уявної фірми, яка займається видовом риби.

Guchek A., Lelyk Y. Logo as the basis of corporate identity. The article reveals the concepts of logo and corporate style. The basic principles of their interaction are described. An example of a successfully created logo and corporate style is considered. The main stages of creating an author's logo for an imaginary company engaged in fish species are shown.

Постановка проблеми: У сучасному світі виникає все більше компаній та фірм кожна з яких прагне виділитися й зайняти свою нішу на конкурентному ринку, це в свою чергу вимагає від дизайнерів більшої обізнаності з тонкощами створення іміджу компанії та його окремого елементу – логотипу.

Одним із ефективних засобів досягнення цієї мети стає фірмовий стиль, а також його основний елемент – логотип.

Розуміння важливості логотипу й фірмового стилю, їхньої взаємодії дозволяє дизайнеру створити впізнаваний імідж компанії. Вище наведені факти свідчать про актуальність обраної теми.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Важливість дослідження взаємодії логотипу і фірмового стилю стали основою даної роботи. Питанням взаємодії фірмового стилю й логотипу займався Ейрі Девід у своїй роботі "Логотип і фірмовий стиль" [1], проблему дизайну досліджував Робін Вільямс у книзі "Дизайн. Книга для недизайнерів" [2], досліджувала поняття фірмового стилю Гаврутенко В. М. у своїй праці "Фірмовий стиль та його складова" [3] та інші.

Формування цілей статті. Метою даної наукової роботи є аналіз понять логотипу та фірмового стилю, принципів їхньої взаємодії. Завдання роботи: охарактеризувати основні елементи логотипу та фірмового стилю, виокремити основні принципи їхньої взаємодії. Об'єктом дослідження є логотип і фірмовий стиль,а предметом дослідження є взаємодія логотипу та фірмового стилю.

Виклад основного матеріалу. Логотип – це головний атрибут стилю компанії. Його основною метою є привернення уваги до фірми або її товару. Розробка логотипу – це візуальне вираження основних ідей, цілей, цінностей торгової марки.

Логотип може бути представлений у вигляді комбінації з букв та цифр, геометричних фігур чи елементарних зображень. Якісний логотип мусить бути практичним. Він повинен бути впізнаваним незалежно від розмірів, у чорно-білому чи кольоровому варіантах. Вдалий логотип можна легко запам'ятати, а тому для його зображення використовують прості геометричні фігури, або елементи. Крім того, логотип мусить відповідати маркетинговій стратегії компанії. [4], [5] (рис.1)

Однак логотип не може існувати окремо від рекламної концепції. Він повинен гармонічно вписуватися в неї і знайомити клієнтів з компанією, продуктом чи послугою.

Рисунок 1– Приклади мінімалістичного дизайну логотипу

Логотип є своєрідною візуальною метафорою. Вона з'являється тоді, коли слово або графічний знак, які зазвичай означають щось одне, зрештою, використовуються для позначення чогось іншого. Задачею графічного дизайнера є за допомогою засобів художньої виразності зробити так, щоб той, хто дивиться на логотип, зумів у ньому побачити значно більше ніж зображено, щоб знак був не просто знаком, а відображав суть компанії. Не меншу роль у пізнавальності компанії відіграє фірмовий стиль

Фірмовий стиль або корпоративні ідентичність – це набір колірних, графічних, типографських, дизайнерських постійних елементів, що забезпечують візуальну і змістову єдність товарів усієї вихідної від фірми інформації, її внутрішнього оформлення. Головними елементами фірмового стилю є: товарний знак, логотип, фірмовий блок, девіз компанії або слоган, фірмовий колір, фірмовий шрифт, корпоративний герой, обличчя компанії.

Фірмовий стиль існує ніби навколо логотипу. Оскільки основою фірмового стилю є гармонійність між елементами, то його розробка орієнтується на найважливіший елемент - логотип, що буде присутній на всіх поверхнях: від бланків документів до борту вантажівки, окреслюючи фізичну присутність компанії у світі.

Фірмовий стиль як такий, який ми уявляємо його сьогодні, виник на початку XX століття. Тоді німецька компанія AEG (всесвітній електротехнічний концерн) найняла на роботу відомого художника Петера Беренса та поставила нелегку задачу: створити дизайн, який би максимально допоміг компанії вийти в лідери на світовому ринку. Прийшовши зі станкового живопису та графіки, він перший зрозумів задачі, які перед ним постали. Художник використав геометричні фігури, щоб показати технічну спрямованість компанії, точність виробничих процесів. Під керівництвом Беренса оформлюються також і виробничі корпуси, павільйони для виставок, упаковка, транспорт, ділова документація, реклама тощо. Компанія, зрештою, досягає успіху та стає тогочасним монополістом галузі, а структура фірмового стилю, яку ввів Беренс, є прекрасним зразком, на яку орієнтуються дизайнери і сьогодні. [6] (рис.2)

Рисунок 2. – Приклади вивісок компанії AEG

Кольори, які використовуються у логотипі, згодом застосовуються при створення упаковки товару, фірмового одягу чи речей тощо. Форма емблеми, динаміка ліній, використані геометричні фігури доцільно використовувати при розробці фірмового набору шрифтів. Таким чином, коли ці два елементи будуть стояти поруч, у споживача не виникне дисгармонії, а картинка буде сприйматися цілісно.

Рисунок 3. – Графічний елемент фірмового стилю Walker Art Center

Проте, як фірмовий стиль залежить від логотипу, так і навпаки. Оскільки емблема має бути присутня на всіх речах компанії, а отже дивитися впізнавано у будь-якому розмірі. За словами Ендрю Бловелта, голови відділу дизайну Walker Art Center, логотип повинен бути достатньо маленьким, щоб вміщатись на візитній картці й достатньо великим, щоб прикрасити цілу стіну. Яскравим прикладом вдалої взаємодії логотипу й фірмового стилю і є ребрендинг компанії Walker Art Center. Дизайнери швецької фірми "Herzog & de Meuron".[7] (рис.3),(рис. 4)

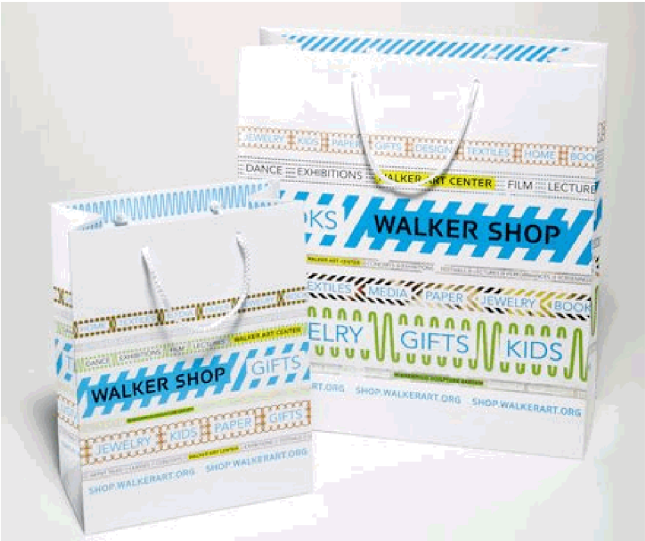


Рисунок 4. –Приклад продукції з використанням фірмового стилю Walker Art Center

Створений дизайн нагадує стрічку, яку можна розвернути де завгодно - від листка для друку до стіни будівлі. Фірмовий стиль легко впізнається за похилими динамічними лініями, адже вони фактично і відображають назву компанії.

Обраним логотипом стала назва компанії з використаним стриманим шрифтом. Сам по собі він не привертає увагу, проте у поєднанні з фоном створює цікаву композицію.

Також поданий графічний елемент можна використовувати у будь-якій кольоровій гаммі, і він все одно буде дивитись впізнавано й гармонічно. Саме це і створило відмінну корпоративні ідентичність.(рис.4)

Для закріплення отриманих знань на практиці розроблений авторський дизайн логотипу.

Уявна фірма Global Fish Company займається виловом риби по всьому світу. Клієнти, які зазвичай купляють її продукцію мають середній або вище середнього дохід. Компанії потрібний логотип для використання на упаковках товару, а також на уніформі співробітників. (рис.5). (рис.6) .(рис.7)

Для задоволення даних потреб був обраний чорно-білий лаконічний стиль. Основою емблеми став образ риби як відображення того, чим займається і що продає компанія.

Рисунок 5 – Початковий вигляд емблеми Global Fish Company

Варто зазначити, що у логотипі буде використовуватися негативний простір й буде формувати образ кола. Таким чином показується, що ця компанія виловлює рибу не в одному регіоні, а по всьому світу. Ця ж характеристика зазначена у їхній назві.

Рисунок. 6 – Символізм у емблемі

Для назви був використаний шрифт Montserrat. Він дивиться стильно й лаконічно, проте не забирає всю увагу на себе. Як додатковий елемент був використаний градієнт. Він допоміг зробити логотип більш цікавим, але не перенавантажував його.

Рисунок 7 – Кінцевий варіант логотипу

Висновки. Враховуюче вищевикладене можна зробити висновок, що логотип і фірмовий стиль – це безумовно одні з найважливіших частин іміджу компанії. Саме вони створюють враження покупців про компанію, її цінності й престиж.

Вдалий дизайн передбачає гармонійну взаємодію логотипу й фірмового стилю. Елементи, що використовуються у логотипі не повинні суперечити елементам навколо. Також логотип повинен бути достатньо гнучким, для того, щоб на будь-якій фірмовій речі він дивився впізнавано й виграшно. Отже, ці знання необхідні кожному фахівцю з дизайну, який буде створювати логотипи та фірмовий стиль для компаній.

Перспективи подальших досліджень. Питання взаємодії логотипу з фірмовим стилем на даний час не повністю вивчене і є необхідність продовжити наукове дослідження цього питання на прикладі вдалих рішень провідних світових фірм.

Перелік джерел посилання

1. Девід Е. Логотип і фірмовий стиль/пер. з англ. В. Шраг. - Петербург: Пітер, 2016. - 224 с.

2. Вільямс Р. Дизайн. Книга для недизайнерів/пер. з англ. В. Овчиннікова. – Петербург: Пітер, 2018. - 240 с.

3. Гаврутенко В. М. Фірмовий стиль та його складова: зб. ст. VIII Всеук. наук.-практ. конф., 16–17 черв. 2020 р. – Харків: Нац. пед. ун-т імені Г. С. Сковороди, 2020. - С. 178–182.

4. http://surl.li/avtxq

5.https://onlinecashshop.com/10-dazzling-logo-design-trends-for-2021/

6. http://archi-story.ru/architektura_aeg_peter_berens/

7.https://www.pinterest.com/pin/531917405991267680/

Рецензент: Абрамюк І.Г., кандидат архітектури, доцент, зав. кафедри архітектури та дизайну.

УДК: 747:504

Пахар А.Р., студентка групи Д-11
Лелик Я.Р., к.т.н., доцент кафедри архітектури та дизайну
Луцький національний технічний університет

ЕКОСТИЛЬ В СУЧАСНОМУ ІНТЕР'ЄРІ

Пахар А.Р., Лелик Я.Р. Екостиль в сучасному інтер'єрі. В роботі досліджено використання екостилю, та його роль в оформленні інтер'єру приміщень. Проаналізовано еволюцію виготовлення та використання еко-матеріалів у дизайні інтер'єру. Досліджено рослинні компоненти, що зустрічаються навколо нас, користуються попитом у промисловості, і активно використовуються в екодизайні інтер'єру. Поставлені завдання та показано шляхи ефективного використання екоматеріалів у проектуванні інтер'єру.

Pahar A., Lelyk Y. Eco-style in a modern interior. The problem of the role of eco-style of interior is investigated in the work. The evolution of the use of eco-materials in design is analyzedinterior. The plant components found around us have been studied, are in demand in industry, and are actively used in design interior. Tasks are set and ways of effective improvement are given methods of using eco-materials in interior design.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день питання екології стає все більш актуальним. Вчені всього світу шукають вихід, щоб зменшити вплив глобального потепління і очистити навколишнє середовище. Саме тому багато науковців працюють над вдосконаленням промисловості, щоб зменшити викиди парникових газів і зменшити забруднення навколишнього середовища. Дизайнери інтер'єру також вносять свій вклад, використовуючи речі вторинної переробки у виготовленні предметів побуту.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Досідженням екостилю в сучасному інтерєрі та використання екоматеріалів в інтер'єрі займаються науковці. Пашинна О.С., Сапак Н.В. [1], Горобець Я.І [2]. Багато сучасних дизайнерських рішенгь представлено в інтернет ресурсах [3], [4], [5], [6], [7].

В них продемонстровано різні варіанти створення екологічного інтер'єру.Вкрай важко визначити часові межі створення еко-стилю. Без сумнівів, можна стверджувати, що екостиль визрівав у рамках інших стилів, він увібрав у себе частинку з них. Саме тому він такий подібний до мінімалізму, хай-теку, класичного англійського інтер'єру. А як окрема течія стиль сформувався на рубежі нашого тисячоліття.

Формулювання цілей роботи. Метою роботи є виявлення особливостей використання екологічно чистих матеріалів у дизайні

інтер'єру. Завдання роботи: описати користь використання екоматеріалів у проектуванні інтер'єру, визначити основні проблеми та шляхи удосконалення використання екоматеріалів при проектуванні сучасного інтер'єру.

Виклад основного матеріалу.

Екоматеріали - це матеріали для створення інтер'єру, які на чотирьох етапах свого життєвого циклу - сировини, виробництва, експлуатації та утилізації (або переробки) - не завдають шкоди довкіллю, здоров'ю людей і тварин. Екологічний стиль являє собою поєднання натуральних елементів декору. Слід відмовитися від застосування пластика, ДСП, металу та інших матеріалів, які не гармоніюють з природою.

Еко-стиль в інтер'єрі дозволяє створювати затишне й комфортне місце для відпочинку, відновлення сил і енергії. Він поєднує нестандартність форм, натуральність матеріалів і унікальну красу. Екологічні елементи роблять інтер'єр природним, також вони не викликають алергічних реакцій.

Для інтер'єру використовують лише натуральні матеріали. Одна з основних особливостей – використання предметів, що вже були у вжитку. Це стосується не лише покриття, але й меблів. Наприклад, столи і стільці роблять з дерев'яних піддонів, а з продуктових ящиків роблять стелажі і антресолі.

Характеристики екологічного стилю:

- простота і натуральність;
- багато світла, простору для життя і повітря;
- текстурні елементи, приємні на дотик;
- наявність квітів і дерев у приміщенні.

Гамма кольорів, які застосовується в еко-дизайні, вбирає у себе переважно природні відтінки: зелений, блакитний, охристий, коричневий, сірий і лавандовий.

Білий. Прекрасний нейтральний фон, який підкреслить зелень кімнатних рослин або фактуру обробки природних матеріалів.

Всі відтінки зеленого. Колір життя, листя, лугів …

Блакитний. Колір води і неба. Додає легкості простору.

Жовтий. Колір вогню та сонця. Добре робити акценти.

Коричневий. Колір деревної кори. Добре поєднується з зеленим, що створює добру кольорову гаму.

В оформленні приміщення використовуються довговічні і натуральні матеріали: дерево, каміння, льон, стабілізовані рослини та ін. Поєднання різних відтінків дозволяє створити унікальну

атмосферу, яка надає відчуття спокою й умиротворення.

За допомогою різноманітних довговічних рослин, таких як квіти, дерева і мох, можна створити неповторний еко-стиль своїми руками.

З квітів можна виготовляти:

- скульптури у вигляді різних тварин, елементів інтер'єру, тощо;
- картини та пано;
- букети та композиції;
- кошики та капелюшні коробки з квітами;
- фоторамки та дрібний домашній декор;
- стінки-розподілювачі простору, які допоможуть непомітно розділити кімнату на робочу зону і на зону відпочинку.

Різноманітність форм і розмірів картин з моху та стабілізованих рослин дозволяє створювати унікальні дизайнерські рішення у будь-якому приміщенні. Взагалі, мох є одним із найвдаліших матеріалів для реалізації задуму з еко-дизайном. Популярні види інтер'єрного озеленення [8] (рис.1 (а,б)).

- Панно. Відрізняються довільними розмірами та поєднують у собі різні листя, квіти, гілки, дерев'яні гілки та каміння.

а) б)

а) б)

Рисунок 1 (а, б)

- Живі стіни. Надають приміщенню природний вигляд, не вимагають спеціального догляду.
- Фітокартини. Стильно і вишукано виглядають в спальні або вітальні;
- Панелі. Мають переважно прямі форми; ефектно та природно доповнюють фартух кухні або стіни у вхідній зоні.

Основні переваги екологічного стилю

Яскравий та неповторний зовнішній вигляд приміщення можна отримати, якщо використовувати декор із природних матеріалів.

Екологічний стиль має наступні переваги у порівнянні з іншими стилями:

- Природні матеріали наповнюють інтер’єр легкість та неповторністю. Відсутність пластику та металу позбавляє інтер'єр перевантаженості.

- Гіпоалергенність: довгоживучі рослини, які використовуються в даному стилі, не викликають алергічних реакцій, що дуже важливо для людей зі слабким імунітетом та дітей.

- Довговічність декору. Природні матеріали будуть довгий час надихати та приносити позитивні емоції.

- Неповторність та унікальність дизайну приміщення.

Оформлення інтер’єру в екологічному стилі — це актуальний тренд у сучасному фітодизайні. [8]. (рис. 2(а,б))

Широкий вибір відтінків та фактур різноманітних матеріалів зробить дизайн неповторним, адже двох однакових гілочок або

а)

б)

Рисунок 2 (а, б)

квіток у природі просто не існує!

Як правильно оформити інтер’єр в еко-стилі.

Для створення екологічного стилю найбільш популярним є стабілізовані рослини, такі як:

- Листяні. Наприклад: папороть, папірус, популус та інші;

- Квітучі рослини: троянди, хризантеми, гарденії, соняхи, гортензії тощо.

Композиції з цих рослин прикрасять будь-яке приміщення;

- Хвойні та евкаліптові застосовуються в доповненні з квітами та листям. З них виготовляють панно і картини;

- Мох підходить для виготовлення панелей, панно, фітокартин та зелених зон в приміщенні;

- Дерева в горщиках наповнюють кімнату гармонією з

природою. Бувають крупно листові породи, наприклад, пальми, а також дрібно листові: мирт, евкаліпт та інші.

В екологічному стилі важливо використовувати тільки натуральні матеріали, які наповнюють будинок природним ароматом і красою.

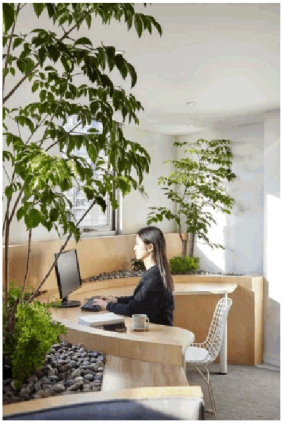
Фітомодуль, наприклад, — стильне рішення для декору спальні або вітальні.

Для створення природної зони в кімнаті можна використовувати готові елементи та встановити їх власноруч. [8]. (рис. 3(а,б))

Різноманітні види рослин допоможуть створити стильну і модну композицію, яка зробить будинок затишним і природним.

Зелений колір сприятливо впливає на зір і нервову систему, допомагає розслабитися і відновити сили після робочого дня.

а)



б)

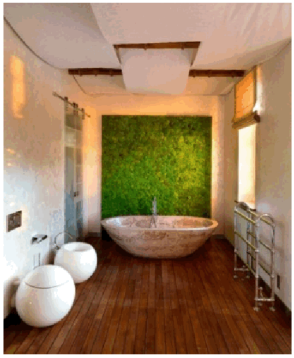
Рисунок 3 (а,б)

Для оформлення інтер’єру в еко-стилі вам стануть у нагоді наступні поради:

- Для декору спальні або вітальні в екологічному стилі можна обирати очеретові або бамбукові шпалери, річкове каміння або морські мушлі. На стелі будуть гарно виглядати дерев'яні балки, а на підлозі дерев'яний паркет або екологічна пробка. Рослини можна використовувати як у горщиках, так і різноманітні композиції. Стабілізовані квіти та дерева — довговічні та яскраві є основними критеріями в оформленні приміщення в екологічному напрямку [8]. (рис.4а).

- На кухні гарно та гармонійно виглядатимуть дерев'яні та масивні меблі, які покриваються матовим лаком, для максимального наближення до природного вигляду. Фартух можна

а)



б)

Рисунок 4 (а,б)

декорувати за допомогою стабілізованого моху. Кухня повинна виглядати просторою та вишуканою. Посуд слід обирати однотонного кольору, без візерунків.

- Ванна — чудове місце для розташування декору зі стабілізованого моху. Декор приміщення живою стіною допоможе наповнити ванну природною свіжістю та легкістю. Плитку слід обирати зелених, блакитних або бежевих відтінків, від металевих та блискучих варіантів слід відмовитися. [8] (рис.4б)

Декор приміщення в еко-стилі зробить його яскравим та неповторним. Різноманіття матеріалів та відтінків дозволять створити затишок та гармонію у власному домі. Довговічність та практичність є основними перевагами даного стилю.

Висновки.

Вибираючи екостиль в оформлені свого помешкання ми не лише робимо свою оселю зручною для проживання, але й зберігаємо планету від забруднення. Про екоматеріали зараз говорять на кожному кроці, а все більше брендів називають свої вироби екологічними. Сучасні дизайнери закликають до мінімалізму в інтер'єрі. Таким чином з вториної серовини можна зробити багато речей, які прикрасять будинок і покращать життя.

У подальшому дослідженні планується вирішити наступні завдання:

1) розкрити способи та удосконалити підходи до використання

екоматеріалів у

проектуванні інтер'єру;

2) проаналізувати ринок пропозицій від різних дизайнерів, які пропонують екостиль в інтер'єрі;

3) розробити рекомендації для використання екоматеріалів в дизайні інтер'єру;

4) дослідити та проаналізувати особливості проектування сучасного інтер'єру з використанням екоматеріалів.

Перелік джерел посилання

1. Пашинна О.С., Сапак Н.В. екостиль в дизайні інтер'єру // ВП «Миколаївська філія Київського національного університету культури і мистецтв». – Миколаїв, 2017, С. 92-96. Режим доступу: http://libs.mfknukim.mk.ua/bitstream

2. Горобець Я.І. Особливості застосування екодизайну в інтер'єрі // Політ. Сучасні проблеми науки : тези доповідей XXI Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених . – Національний авіаційний університет. – Київ, 2021. – С. 133-135

3.. https://eflora.com.ua/blog/eko-stil-interyeru

4.https://house.24tv.ua/eko_stil_u_dizayni_interyeriv_golovni_pravila_ta_aktsenti_n1311590

5. https://kolorit.ua/ua/eko-stil-v-interere/

6. https://design-homes.ru/idei-dlya-doma/sovremennyj-interer-v-eko-stile-osobennosti-dizajna-60-foto

7. https://www.design-interiors.com.ua/ua/styles/eko

8. https://www.bestujevskie-sady.kharkov.ua/ua/u-chomu-perevaga-eko-stilyu-pered-inshij-stil/

Рецензент: Абрамюк І.Г., кандидат архітектури, доцент, зав. кафедри архітектури та дизайну.

УДК 7.017.9

Бойко Р. І., студент групи Д-12
Лелик Я.Р., к.т.н., доцент кафедри архітектури та дизайну
Луцький національний технічний університет

ПЕРСПЕКТИВА. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Бойко Р.І. Лелик Я.Р. Перспектива. Основні поняття та визначення. У статті розкрито основні принципи побудови перспективи. Розглянуто історію розвитку перспективного малювання. Вплив лінійної перспективи на реалістичність малюнків, правильну подачу кольорів та відтінків з урахуванням повітряної та тональної перспективи.

Abstract. The article reveals the basic principles of perspective construction.

The history of the development of perspective drawing is considered. The influence of linear perspective on the realism of drawings, the correct presentation of colors and shades, taking into account the air and tonal perspective.

Постановка проблеми. Побудова зображення на площині або на кривій поверхні об'ємних предметів такими якими ми бачимо їх з певної точки зору, вимагає знання законів перспективи. В даній роботі висвітлена тема побудови перспективи в більш розширеному вигляді. Майбутні фахівці дизайну в певній мірі не усвідомлюють, як правильно побудувати той чи інший предмет, який знаходиться на певній відстані від спостерігача. Тому розглянута у статті проблема завжди є актуальною і цікавить починаючих фахівців як образотворчого мистецтва так і дизайну.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивчаючи основи образотворчої грамоти важливим є засвоєння основних законів перспективи та використання їх при виконанні творчих робіт. Однією з перших відомих наукових праць з перспективи була праця грецького математика Евкліда (3 ст. до н.е.). Перспективу також досліджували відомі художники і науковці з давніх часів, а саме: архітектор епохи Ренесансу Філіппо Брунеллескі вирішив проблему передачі зорового сприйняття на площину. Геометричні побудови ренесансної системи перспективи проілюстрував своїми гравюрами Альбрехт Дюрер, Леонардо да Вінчі розробив вчення про пропорції і перспективного простору. Цим він став теоретиком в області перспективи та багато інших.

Серед сучасних науковців можна відмітити: Арпхейм Р., Белоусова Е.Г., Панофскі Е., Раушенбах Б. В., Штелер Т. Флоренський П. А.[1],

[2], [3], [4], [5], [6], [7].

Формулювання цілей статті. Удосконалити професійну підготовку в питаннях побудови різних видів перспективи. Дослідити принципи побудови перспективи і їх використання в роботах відомих художників. Застосувати ці методи у своїх майбутніх дизайнерських напрацюваннях.

Об’єктом дослідження є основи побудови перспективи.

Предметом дослідження є види перспективи (лінійна ,зворотна, повітряна і тональна).

Виклад основного матеріалу. Перспектива є найбільш точною наочною формою зображення. Складним у побудові перспективи є те, що на двовимірній площині (довжина і ширина) потрібно

передати тривимірне зображення (ширину, висоту і глибину). Розрізняють три основиних види перспективи: лінійну, повітряну і тональну.

Лінійна перспектива, будується з фіксованою точкою зору і передбачає єдину точку сходу на лінії горизонту (предмети зменшуються пропорційно в міру віддалення їх від переднього плану). Теорія лінійної перспективи вперше з'явилася у Амброджо Лоренцетті в XIV столітті, а знов вона була розроблена в епоху Відродження (Брунеллески, Альберти), грунтувалася на спрощених законах оптики і чудово підтверджувалася практикою (рис.1а,б)[8]. Пряма перспектива довго визнавалася як єдине вірне відображення світу в картинній площині. З урахуванням того, що лінійна перспектива - це зображення, побудоване на площині, площина може розташовуватися вертикально, похило і горизонтально залежно від призначення перспективних зображень.

а)

б)

Рисунок 1(а,б) – Лінійна перспектива

Вертикальна площина, на якій будують зображення за допомогою лінійної перспективи, використовується при створенні картини і настінних панно.

Побудова перспективних зображень на похилих площинах застосовують в монументального живопису - розписи на похилих фризах всередині приміщення палацових споруд і соборів. На похилій картині в станкового живопису будують перспективні зображення високих будівель з близької відстані, або архітектурних об'єктів міського пейзажу з висоти пташиного польоту.

Побудова перспективних зображень на горизонтальній площині застосовують при розписі стель ,плафонів. Відомі, наприклад, мозаїчні зображення на овальних плафонах станції метро "Маяковська" художника А. А. Дейнеки. Зображення, побудовані в перспективі на горизонтальній площині стелі, називають плафонной

перспективою. Лінійна перспектива на горизонтальній і похилій площинах має деякі особливості, на відміну від зображень на вертикальній картині.У наш час домінує використання прямої лінійної перспективи, більшою мірою через більшої "реалістичності" такого зображення і зокрема через використання даного виду проекції в 3D -іграх. Для посилення ефекту лінійної перспективи використовують ширококутні об'єктиви, які роблять передній план більш опуклим, а для пом'якшення - довгофокусні, які порівнюють різницю розмірів далеких і близьких предметів.

Зворотна лінійна перспектива. Вид перспективи, що застосовується у візантійської і давньоруської живопису, при якій зображені предмети представляються збільшуються в міру віддалення від глядача, картина має кілька горизонтів і точок зору, і інші особливості. При зображенні в зворотній перспективі предмети розширюються при їх видаленні від глядача, немов центр сходження ліній знаходиться не на горизонті, а всередині самого глядача.

а) б)

Рисунок 2(а,б) – Зворотна перспектива

Зворотна перспектива створює цілісне символічне простір, орієнтоване на глядача і передбачає його духовний зв'язок зі світом символічних образів.

Зворотна перспектива має строгий математичний опис, і математично рівноцінна. Зворотна перспектива виникла в пізньо античному і середньовічному мистецтві (мініатюра, ікона, фреска, мозаїка) як в західноєвропейському, так і у візантійському колі країн. (рис.2 а,б)[10] Інтерес до зворотній перспективі в теорії (П. А. Флоренський) і художній практиці зріс у XX столітті в зв'язку з

відродженням інтересу до символізму і до середньовічному художньої спадщини.

Повітряна перспектива. Повітряна перспектива характеризується зникненням чіткості і ясності обрисів предметів у міру їхнього видалення від очей спостерігача. При цьому дальній план характеризується зменшенням насиченості кольору (колір втрачає свою яскравість, контрасти світлотіні пом'якшуються), таким чином - глибина здається більш світлою, ніж передній план.

Перші дослідження закономірностей повітряної перспективи зустрічаються ще у Леонардо да Вінчі. "Речі на відстані, - писав він, - здаються тобі двозначними і сумнівними; роби і ти їх з такою ж розпливчатістю, інакше вони у твоїй картині здадуться на однаковій відстані ... не обмежуй речі, віддалені від ока, бо на відстані не тільки ці кордони , але і частини тіл невідчутні".[12]

Великий художник зазначив, що віддалення предмета від ока спостерігача пов'язане зі зміною кольору предмета. (Рис. 3 а,б) [11].

а)

б)

Рисунок 3(а,б) – Повітряна перспектива

Тому для передачі глибини простору в картині найближчі предмети повинні бути зображені художником в їх власних кольорах, віддалені набувають синюватий відтінок,"... а самі останні предмети, в ньому видимі, як, наприклад, гори внаслідок великої кількості повітря, що знаходиться між твоїм оком і горою , здаються синіми, майже кольору повітря

Повітряна перспектива залежить від вологості і запиленості повітря і яскраво виражена під час туману, на світанку над водоймою, у пустелі або степу під час вітряної погоди, коли піднімається пил.

Тональна перспектива. Тональна перспектива широко використовується в монументальному живописі. Ця перспектива базується на зміні тону, кольору та контрасті об’єкта, всі його

характеристики змінюються і мають властивість втрачати чіткість і яскравість при віддаленні в глибину. Вперше закони цієї перспективи пояснив Леонардо да Вінчі. Людський зір і сприйняття влаштовано так, що найближчі предмети виглядають для людей більш чіткими й темними, в той час як найдальші найбільш неясні і бліді. Саме на цій властивості сприйняття навколишнього світу і заснована методика тональної перспективи.

Складно не визнати, що подібне відображення простору дійсно робить малюнок куди більш реалістичним і правдоподібним, хоча він не відповідає справжньої реальності, як і при будь-якому зображенні об’єкта в перспективі на плоскій поверхні. Характеризується зміною тону (світлості) об'єктів у міру віддалення від першого плану в глибину картини - висвітлення або затемнення відтінків і тонів. (Рис.4 а,б) [9].

а) б)

Рисунок 4 (а,б) – Тональна перспектива

Найбільш добре тональну перспективу видно в академічних та реалістичних творах живопису та графіки - це так званий тональний живопис, де відносини по світлості найбільш важливі, ніж за колірним тоном та насиченістю, а також гравюри та малюнки. Залежно від авторської ідеї, далекий план у картині може бути світлим або темним, відповідно,предмети, що йдуть в далечінь, і об'єкти художник висвітлює або затемнює, наближаючи за тональним відношенням до найдальших ділянок поступово.

Висновки. В даній роботі було досліджено та проаналізовано поняття перспективи та її види. Основну увагу приділено лінійній перспективі, зворотній лінійний, повітряній та тональній перспективі. Було досягнуто виконання основних завданнь, метою яких було детальніше розкрити вплив перспектив на малюнки, їхню об’ємність, реалістичність правильну подачу кольорів та відтінків

на відстанях.

Перелік джерел посилання

1. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие / пер. с англ. В.Н.Самохина. М.: Прогресс, 1974. 392 с.

2.Белоусова Е.Г. «Генерализующая поэтика» Д. Мережковского (Трилогия «Христос и Антихрист»): дис. канд. филол. наук. Екатеринбург, 1998. 193 с.

3.Панофскі Е. Перспектива як "символічна форма". Готична архітектура і схоластика / Пер. з нім., англ., лат., др.греч. І. Хмелевських, Є. Козин, Л. Житкова, Д. І. Захарової. - СПб.: Азбука-классика, 2004. - 336 с.

4.Раушенбах Б. В. Просторові побудови в живопису: Нарис основних методів. - М.: Наука, 1980.

5.Раушенбах Б. В. Системи перспективи в образотворчому мистецтві: Загальна теорія перспективи. - М.: Наука, 1986.

6.Штелер Т. Зворотня перспектива: Павло Флоренський і Моріс Мерло-Понті про простір і лінійної перспективі в мистецтві Ренесансу / /

Історико-філософський щорічник 2006 / Ін-т філософії РАН. - М.: Наука, 2006, с. 320-329

7.Флоренський П. А. Зворотній перспектива

8. http://surl.li/avosh

9. http://surl.li/avotn

10. https://cutt.ly/wYrU6nS

11. http://surl.li/avota

12. https://thelib.info/iskusstvo/1541961-tonalna-perspektiva/

Рецензент: Абрамюк І.Г., кандидат архітектури, доцент, зав. кафедри архітектури та дизайну.

УДК 72.012

Терещук С.В., студентка групи Д-22,
Приступа О.В., старший викладач,
Луцький національний технічний університет

ДИЗАЙН-ОСОБЛИВОСТІ РЕБРЕНДИНГУ УКРАЇНСЬКИХ ФІРМ

Терещук С.В., Приступа О.В. Дизайн-особливості ребрендингу українських фірм. В роботі досліджено проблематику проектування брендової української продукції: логотипів, банерів, візиток, брендбуків та інших фірмових об’єктів. Розкрито суть понять «бренд», «ребрендинг», окреслено етапи та продукти ребрендингу на прикладах вітчизняних торгових марок. Проведено дослідження змін брендів, яке будується на аналізі застосованих творчих технік. Розкрито особливості ребрендингу українських брендів, проектні концепції яких відповідають сучасним стандартам.

Tereshchuk S., Prystupa O. Design features of rebranding of Ukrainian companies. The problem of designing branded Ukrainian products is studied in the work: logos, banners, business cards, brand books and other branded objects. The essence of the concepts of "brand", "rebranding" is revealed, the stages and products of rebranding are outlined on the examples of domestic brands. A study of brand changes, which is based on the analysis of applied creative techniques. Features of rebranding of Ukrainian brands, design concepts of which meet modern standards, are revealed.

Постановка проблеми. Кожен бренд є по-своєму унікальний та неповторний, але проходить час і будь-який з них може втратити сучасність, перестати привертати велику увагу клієнтів. Таке поняття називається старіння бренду.

В сучасному світі, щоб зробити бренд привабливим і підняти його рейтинг на ринку, фахівці радять провести ребрендинг. Цей процес надає компанії нового, свіжого дихання.

Грамотний ребрендинг поверне компанії колишніх клієнтів та познайомить з новими. Але для цього потрібно врахувати всі елементи, що характеризують і презентують компанію, повинна з'явитися чітка гармонія – поєднання інтер'єру, графічної продукції дизайну, спецодягу та фірмового спецупакування, музичного супроводу, відеоелементів та ін. залежно від виду самої компанії.

Отже, ребрендинг в сучасному світі завжди буде актуальним для кожної компанії, адже допоможе знайти нових клієнтів, тим самим стати більш конкурентоспроможною.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Теоретичні та практичні проблеми ребрендингу вивчали вчені: Ж-Н Капферер, Г. Стюарт, Д. Аакер, К. Келлер і Д. Васильцов [2]. Вони розглядали основні етапи ребрендингу, концепції світових компаній, зверталися до маркетингу, вивчали як ребрендинг вплинув на український ринок, визначили основи створення фірмового стилю.

Розробкою фірмового стилю в Луцьку займається рекламна агенція «Партизан» [5]. Студія розробляє безліч стилів для луцьких компаній таких як «Tigres», «Jasmine», «Лучан», «Цитра», «Modern-expo», «Благомед» і багато інших.

Проте, для розробки активного ребрендингу потрібна практика та реальні замовлення, що базується на методиці проектування.

Формування цілей статті. Метою роботи є дослідження та аналіз дизайн-особливостей ребрендингу українських фірм і компаній з метою визначення засобів впливу бренду на світогляд споживачів. Завданням роботи є: 1) розглянути історію ребрендингу відомих українських фірм; 2) визначити основні принципи та

особливості ребрендингу; 3) дослідити прийоми формотворення, що забезпечують успішний та ефективний ребрендинг.

Виклад основного матеріалу. Кожен день нас оточують бренди: марка машини, на якій їдемо на роботу, реклама на білбордах, фірма, яка виготовила ваш телефон, бренд кав'ярні, де ви купуєте щодня каву. Без розуміння, що таке бренд, не можна перейти до ребрендингу.

Бренд – це візуальна частина компанії, але до неї неможливо доторкнутися, вона спілкується з нами на розумовому та емоційному рівні. Бренд викликає в споживача перше враження. Це особливість кожної фірми, що й відрізняє їх одна від одної. Бренд може позначати продукцію, яка є власністю людини або групи людей [1].

Перша згадка про бренд появилася у Середньовіччі. Ремісники виготовляли певну продукцію і робили на ній мітки, щоб позначити свій товар – це був підпис власника.

У другій частині XX ст. на ринку виникла проблема аналогів, конкурентів ставало все більше, а всі товари були одноманітні. Розпочалися торгові війни.

Власники брендів ставали ринковими акулами, які встановлювали найбільшу вартість продукції. Такі компанії мали свою споживчу аудиторію. Продукція розроблялася зовсім за іншими принципами і потребами, ніж в компаній, які не мали бренду.

Будь-яку погану продукцію можна продати за шаленою ціною, аби тільки бренд мав статус світового.

Позиціонування бренду – це певне місце на ринку продажів, що має стійкий впізнаваний образ фірмових констант будь-якої фірми.

Відомо два способи позиціонування бренду: раціональний та емоційний. Раціональний спосіб ґрунтується на функціоналі товару, а емоційний – спирається на емоції та духовний стан споживача.

Філософією бренду називають основні принципи взаємодії з суспільством, яких дотримується компанія.

Споживачі візуально сприймають продукцію компанії. Концепція створення товарів має вплив на бачення та смаки людини – імідж бренду.

Бренд повинен бути індивідуальним. Індивідуальність може проявлятися в таких елементах бренду, як шрифт, логотип, візитка, слоган, рекламні фотографії із залученням відомих особистостей: акторів, співаків, моделей, бізнесменів і т.д.

Культура і традиції грають велику роль у створенні бренду. Історія компанії, країни, національні атрибути повинні прочитуватись у складових бренду.

Бренд повинен нести в собі інформацію образу споживача, для якого він створює і продає свою продукцію та послуги.

Брендинг – це продуманий заздалегідь план створення грамотного дизайну бренду. Під час проведення брендингу необхідно розглянути такі пункти:

1. Візуалізація (створення зображення бренду).
2. Історія бренду (унікальна, неповторна історія розвитку компанії).
3. Чітка, проста і логічна назва.
4. Гармонійний слоган (слоган має відповідати товару, який він описує).

Ребрендинг – це щось нове, зміни бренду в кращу сторону. Зазвичай це втрата старого бренду та створення на його місці нового, трішки модифікованого старого: створення нового логотипу, інтер'єру, назви, слогану тощо.

Ребрендинг проводять для:

- уникнення негативних образів (наприклад, McDonald's отримав багато негативних відгуків щодо ожиріння та виникнення різних захворювань. Після чого компанія розпочала займатися благодійністю, тим самим перекрила негативні асоціації);
- наслідування моди (усе рано чи пізно стає застарілим і потребує змін);
- уникнення проблеми банкрутства (зміна елементів бренду, зміна цільової аудиторії споживачів).

Елементи ребрендингу: зміна іміджу бренду, підтримка історії компанії, правильна візуальна презентація бренду, зміна елементів бренду (логотип, слоган, назва і т.д.), звернення до хорошої рекламної агенції, створення нових послуг та платформ.

Необхідність розробляти ребрендинг зумовлена тенденціями та потребами споживачів, які постійно змінюються. Потрібно йти в ногу з часом та модою.

Чудовим прикладом вдалого ребрендингу є український бренд жіночої білизни «JASMINE», мережа кафе «Solo», компанія «Modern-Expo», головна пошта країни «Укрпошта», мережа продуктових магазинів «Сім23», кінотеатр «Промінь», курорт «Bukovel».

Ребрендинг – це гарний спосіб керувати візуалізацією всієї

дизайнерської продукції.

Виконаємо дизайн-аналіз відомих українських брендів.

Український бренд жіночої білизни «jasmine» [4]. Перший магазин компанії Jasmine відкрили в місті Луцьку в 1996 році. У 2009 році розпочалося власне виробництво і заснування власної торгової марки «TM JASMINE LINGERIE». Сьогодні фірма налічує приблизно 1400 магазинів.

Асортимент торгової марки JASMINE складається з шести колекцій: fashion (колекція, що відповідає світовим трендам), весна-літо (колекція з легких тканин), basic (повсякденна колекція), basic de luxe (преміум колекція з італійськими вишивками, intimo (інтимні набори), wedding (весільна колекція).

Раніше «Жасмін» мав українську назву. Його логотип був виконаний в рожевому і фіолетовому кольорах (Рисунок 1).

Рисунок 1 - Перший логотип української компанії жіночої білизни «Жасмін»

Рожевий колір символізував романтику та витонченість, а фіолетовий – зрілість, чутливість. Концепція бренду на початках була зовсім іншою.

Пізніше компанія провела ребрендинг та змінила логотип. Ребрендингом фірми займалося луцька рекламна агенція «Партизан». Змінилась сама назва. Тепер вона звучить англійською мовою – «JASMINE», адже компанія розпочала співпрацю зі світовими брендами (Рисунок 2).

JASMINE

Рисунок 2 – Новітній логотип української компанії жіночої білизни «JASMINE»

Новий логотип став чітким та лаконічним – чорний текст на світлому тлі. До того ж, додали новий елемент – золотистий

пелюсток жасмину. Золотий колір асоціюється зі скарбами, багатством.

Українська мережа КАФЕ «SOLO» спеціалізується на піці та суші. Ребрендинг був проведений для створення нових атрибутів бренду: декілька видів меню, афіші, анкети, сувенірної продукції, вивіски, фірмових шоперів, спецформи, сетів на стіл, подарункових сертифікатів. Саме ці елементи сформували візуальний образ бренду (Рисунок 3).

а) б) в) г) ґ)

д)

е)

є)

ж)

Рисунок 3 – Атрибути ного бренду «SOLO», а – логотип; б – банер; в – меню; г – стікери; *ґ – меню на стіл; д – візитка; е – шопери; є – спецодяг; ж – фірмове упакування піци*

Використання у розробці бірюзового кольору викликає відчуття прохолоди, таємничості та завороження, ніби продукту надали свіжий подих. Охрові відтінки додають тепла і допомагають розслабитися. Окрім того, суттєво змінився дизайн інтер'єру закладу (Рисунок 4).

а)

б)

Рисунок 4 – Інтер'єр піцерії «SOLO», а – перший поверх; б – другий поверх

Однак, ребрендинг не завжди буває вдалим і не всі компанії можуть собі його дозволити, адже це затратно у фінансовому плані та й знайти хорошу рекламну агенцію теж дуже складно.

Компанія «MODERN-EXPO» – це виробник та постачальник обладнання для торгівлі в Україні з центральним офісом в Луцьку. За 22 роки існування фірма вперше вирішила провести ребрендинг [13].

Українська творча агенція «MadCats» створила сучасний фірмовий стиль для «Modern-Expo». Головною ідеєю була можливість змінювати новий бренд, зробити його живим, простим та чітким. Концепція стилю дозволяє застосувати його з різними матеріалами.

У 2019 році завершили процес створення нових фірмових знаків і позначок для реклами, спецформи, посилок, вантажівок.

а)

б)

Рисунок 5 – Логотипи компанії «Modern-Expo», а – старий логотип; б – новий логотип після 2019 року

Новим логотипом стала стара назва, але з додаванням сучасної модифікації. В слові «modern» буква «о» розроблена за допомогою геометричних елементів, не так, як ми звикли бачити. Також змінено колір логотипу на PANTONE RED 032U. Червоний колір символізує наполегливість, почуття терміновості, що змушує покупця до швидких покупок, це колір акцій.

«УКРПОШТА» – це державне підприємство, що займається поштовими послугами. Ребрендинг для «Укрпошти» провела компанія «**Saatchi & Saatchi». Нова продукція компанії повинна була показувати значні зміни.**

«Ці дев'ять місяців ми працювали над змістом. Щоб посилки почали доходити швидше або взагалі почали ходити. Сьогодні ми починаємо змінювати не тільки зміст, а й форму. Це той бренд, який ми вважаємо компромісним, щоб і не відлякати бабусь (бабусі – наше все), і залучити нову аудиторію. Той логотип і та історія, яка буде стояти за ним, дасть нам можливість поєднати аудиторії з

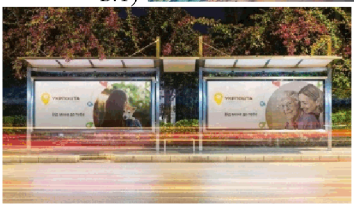
різними акцентами», – говорив керівник «Укрпошти» Ігор Смілянський [11].

Ввели нові слогани компанії: «Головна пошта країни» і «Здатні дивувати». Чудово був розроблений дизайн фірмових автомобілів, упакування, банери для реклами, афіші, інтер'єр головних офісів, логотип, візитка, анкети, канцтовари, буклети, інтер'єр пунктів видачі посилок (Рисунок 6).

а)

б)

в.1)



в2)

г)

ґ)

д)

е)

є)

ж) УКРПОШТА
ГОЛОВНА ПОШТА КРАЇНИ

з) УКРПОШТА

Рисунок 6 – Розробка бренду пошти країни «Укрпошта», а – дизайн автомобіля; б – фірмове упакування; в1 – вулична реклама; в2 – реклама на зупинках; г – інтер'єр нового офісу; *ґ – візитка; д – анкети, канцтовари; е – буклети; є – дизайн пунктів видачі посилок; ж – логотип; з – старий логотип*

У старому логотипі використовувались патріотичні кольори України, у новому – залишили тільки жовтий на білому тлі. Жовтий колір – символ сонця. Він викликає почуття тепла та оптимізму. Концепція нового логотипу – це водночас прив'язка до стрілки компасу (або точки на карті) та українських доріг.

Мережа продуктових магазинів «СІМ23». Повне оновлення продуктових магазинів шокувало не тільки своєю вивіскою, а й інтер'єром. Також встановили нові стелажі, вивіски продуктових відділів, розробили зручну зону для очікування з Wi-fi. Площа магазину стала значно більшою. Новий дизайн справді є лаконічним та стильним. Щодо логотипу, то він змінив візуальний характер, але не свою суть. Кольори стали більш лаконічними (Рисунок 7). Виникли своєрідні слогани: «Твій сім23», «Зручний маркет» та «To go together to sim» [10].

а)

б)

в)

г)

ґ)

togo together

toSiM

ТВІЙ СІМ23

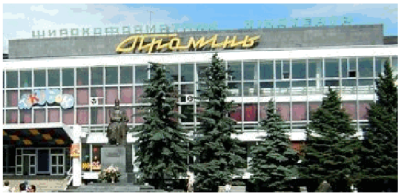
д)

е)

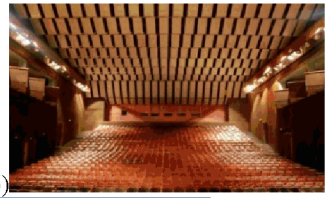
Рисунок 7 – Дизайн мережі продуктових магазинів «Сім23», а- вигляд старого фасаду магазину; б – застарілий логотип; в – новий фасад магазину; г – сучасний логотип; *ґ, д, е – слогани*

Кінотеатр «ПРОМІНЬ». У 2017 році відбулося відкриття новітнього кінотеатру «Промінь» у м. Луцьк, який давно закрили на реконструкцію [9]. Основною метою було розробити сучасний розважальний центр при тому зберегти функції колишнього кінотеатру. Тепер у новому ТЦ «Промінь» організовуються навіть концерти відомих артистів.

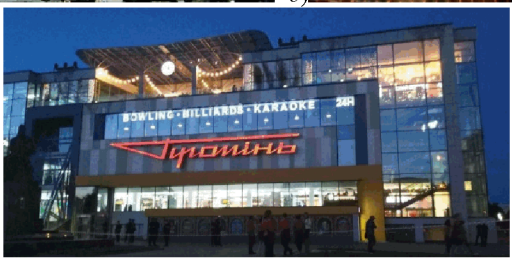
Багато критиків стверджують, що шрифтове рішення ніхто не змінював, вивіска залишилась така ж, як і до 2017 року. Червона чітка назва «Промінь» чимось нагадує креслярський шрифт, але його відрізняє подовжена буква «П», яка схожа на промінь світла. Яскраво-червоний напис шалено привертає увагу дітлахів та молоді. Червоний символізує адреналін, запал енергії (рисунок 8).



а)



б)



в)

г)

Рисунок 8 – Кінотеатр «Промінь», а – фасад старого кінотеатру; б – зал колишнього кінотеатру; в – новітній фасад кінотеатру; г – сучасний концертний зал

«Bukovel» – це український гірськолижний туристичний центр у серці Карпат. За існування 18 років курорт вперше провів ребрендинг свого стилю. Перший логотип курорту нагадував самі обриси гір. Це був звичайний білий текст на фоні Карпат (Рисунок 9).

Рисунок 9 – Перший логотип курорту «Bukovel»

Створенням нового логотипу займалася компанія «Umbra

design studio». В основу концепції розробки лягли звичаї та історія мешканців Карпат. Новий логотип символізує серце Карпат і одночасно надає обрис англійської літери «B». Використання червоного кольору було дуже сміливим, але й вдалим рішенням (Рисунок 10). У назві присутній слоган «Серце Карпат».

Рисунок 10 – Новий логотип курорту «Bukovel»

Висновки. В сучасному світі ребрендинг є необхідним засобом заохочення клієнтів та збільшення продажів будь-якої компанії. Нова концепція фірм показує ріст дизайнерського вміння йти в ногу з часом: орієнтуватися в тенденціях, аналізувати ринок, розуміти чого саме потребують споживачі, удосконалення технічних вмінь та розвиток креативного мислення.

Бренд – це обличчя та історія компанії. Дизайнер повинен пропустити крізь серце традиції та цінності фірми, щоб надати їй свіжий подих. В Україні спостерігається різкий ребрендинг відомих фірм і компаній, яким вдалося вийти на вищий рівень і стати навіть світовим брендом.

Перспективи подальших досліджень. У подальшій роботі планується систематизувати художньо-проектні засоби ребрендингу та виявити особливості позиціонування брендів для різних вікових категорій.

Перелік джерел посилання

1. Брендинг та ребрендинг – професіоналам від професіоналів. URL: https://ukrsocstandart.com/uk/posluhy/konsalting/brending-ta-rebrending/ (дата звернення 01.12.2021 р.).

2. Васильцов Д. Ребрендинг: забрати зайве, щоб зберегти найцінніше. URL: http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/17888/1/38-Vasyltsov.pdf (дата звернення 04.12.2021 р.).

3. Ребрендинг торгової марки на споживчому ринку. URL: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjWkKeb_8r0AhWvg_0HHQ26DBEQFnoECAMQAw&url=http%3A%2F%2Fev.fmm.kpi.ua%2Farticle%2Fview%2F64888%2F60155&usg=AOvVaw3FxA_vTH6xj6netptY

fy4K (дата звернення 03.12.2021 р.).
4. Офіційний сайт магазину «Jasmine». URL: http://jasminelingerie.com.ua/about (дата звернення 01.12.2021 р.).
5. Офіційний сайт рекламної агенції «Партизан». URL: https://partyzan.com.ua/kontakty/ (дата звернення 30.11.2021 р.).
6. Що таке бренд простими словами. URL: https://itstatti.in.ua/internet-marketing/482-brend.html (дата звернення 30.11.2021 р.).
7. Що таке ребрендинг і для чого він потрібен? URL: https://lukagalamar.com.ua/ua/news/shcho-take-rebrending-i-dlya-chogo-vin-potriben/ (дата звернення 29.11.2021 р.).
8. Свіжий ребрендинг – «Bukovel». URL: https://designtalk.club/svizhyj-rebrendyng-bukovel-zminyv-svoyu-ajdentyku-vpershe-za-18-rokiv-foto-video/ (дата звернення 29.11.2021 р.).
9. Офіційний сайт ТЦ «Промінь». URL: http://promin.lutsk.ua (дата звернення 02.12.2021 р.).
10. Офіційний сайт продуктового магазину «Сім23». URL: https://sim23.ua/news/pershiy_noviy_sim23_v_m._rozhishche (дата звернення 01.12.2021 р.).
11. «Укрпошта» провела ребрендинг. URL: https://www.epravda.com.ua/news/2017/04/12/623778/ (дата звернення 30.11.2021 р.).
12. Офіційний сайт рекламної агенції «Партизан» ребрендинг кафе «SOLO». URL: https://partyzan.com.ua/piczeriya-solosushi/ (дата звернення 03.12.2021 р.).
13. У стилі модерн: «Modern-Expo» розпочала ребрендинг. URL: https://rau.ua/novyni/modern-expo-rebranding/ (дата звернення 04.12.2021).

Рецензент: Абрамюк І.Г., кандидат архітектури, доцент, зав. кафедри архітектури та дизайну.

УДК 72.012
Ковальчук М.О., студентка групи Д–21,
Приступа О.В., старший викладач,
Луцький національний технічний університет

ВПЛИВ БІОФІЛЬНОГО ДИЗАЙНУ НА РІЗНІ АСПЕКТИ ЖИТТЯ

Ковальчук М.О., Приступа О.В. Вплив біофільного дизайну на різні аспекти життя. В роботі досліджено питання впливу біофільного дизайну на різні аспекти життя людини. Наведені особливості створення біофільного середовища. Доведено, що біофільний дизайн середовища сприяє покращенню психологічного здоров'я людини. Проаналізовано ефективність впливу біофільного дизайну на робочий процес людини.

Kovalchuk M., Prystupa O. Influence of biophilic design is on the different aspects of life. The paper examines the impact of biophilic design on various aspects of

human life. Features of creation of the biophilic environment are resulted. Biophilic design of the environment has been shown to improve a person's psychological health. The efficiency of the influence of biophilic design on the human work process is analyzed.

Постановка проблеми. Сьогоднішня реальність така, що ми ведемо трудову діяльність як самітники, працюючи в тісних офісних, залах та інших закритих приміщеннях. За прагненням покращити своє фінансове становище, недостатньо уваги звертається на менш помітні, але більш важливі аспекти нашого життя, зокрема психологічне здоров'я. Імітуючи звичне природнє середовище, можна підняти працездатність та покращити психологічний стан.

Біофільний дизайн є одним із найкращих способів компромісного вирішення формотворення гармонійного середовища. Таким чином, необхідно розглянути проектні ідеї, що передбачають покращення життя людей шляхом використання природних форм.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аспекти впливу природних компонентів на психологічний стан людини розглядали: Копитін О., Ясвін В. У статті «Концептуальні засади еко-арт-терапії» Копитін О. надає характеристику арт-терапевтичних практик з позиції екологічного підходу [4]. Науковець позначає терміном «еко-арт-терапія» в контексті сучасних тенденцій більш активне втручання природних факторів до життєдіяльності людини. Він акцентує увагу на зв'язках еко-арт-терапії з психологією та взаємодії людей з природним середовищем.

Слід зазначити, що актуалізація питань екологічного світогляду за останні роки серед багатьох організацій та архітектурних студій провідних країн підняла питання про зміну теоретичного та проектно-художнього переосмислення з урахуванням концепції біофільного дизайну.

Таким чином, попри наявність низки публікацій за означеною темою, відсутність окремого самостійного дослідження щодо формування навколишнього середовища на основі концепції біофільного дизайну вказує на актуальність проблеми.

Формування цілей статті. Метою роботи є визначення впливу біофільного дизайн на психологічний стан людини, дослідження проектних концепцій біофільного дизайну, класифікація композиційних прийомів організації біофільного предметно-просторового середовища, популяризація нового різновиду дизайну.

Виклад основного матеріалу дослідження. Біофільний дизайн, як новий різновид всесвітнього дизайну, зазнав певних досліджень. Одним із таких стало дослідження 2019 року, яке показало, що в дітей Данії, які бачили навколо себе багато зелених дерев та кущів, було на 55% менше проблем з психічним здоров'ям проти тих, хто не так активно взаємодіяв з природою [3]. Тобто, це є фактичним доказом того, що зелень може зменшувати рівень стресу, допомогти зосередитись та навіть підвищити імунітет.

До прикладу, відомі компанії вирішили зазначити зміни, котрі відбулися з працівниками після удосконалення робочих приміщення та офісних залів.

Результатом дослідження є позитивний вплив біофільного середовища. Так як доведено, що співробітники, котрі працюють в оточенні природних елементів зовнішнього середовища і дизайну, відзначають в опитуваннях на 15% вищий рівень внутрішнього стану і самооцінки, на 6% більш продуктивні в бізнесі . Також було виявлено, що просте введення більшої кількості натуральних зелених рослин в офісне приміщення вже збільшує продуктивність праці на 15% [1].

На відміну від інших тенденцій дизайну, термін біофільний увійшов порівняно недавно. Концепція біофільного дизайну була сформульована американським біологом Едвардом Осборном Вілсоном у книзі 1984 року, яка так і називалася: «Біофілія» [1]. З часом сама тенденція на біофільний дизайн почала досить швидко поширюватись та впроваджуватись в плани нових архітектурних споруд. Як результат, такі компанії, як Google, Etsy та інші, стали використовувати біофільний дизайн як спосіб ощасливити співробітників, зробити їх креативнішими та веселішими. Навіть меблеві компанії відтепер проектують офісні столи з влаштованими ящиками для рослин.

Вважається, що коли простір, у якому людина проводить більшість свого часу, у певній мірі відтворює дику природу, це дозволяє людини почуватися найоптимальнішим чином у моральному та фізичному сенсі [2]. Безумовно, його вплив виходить поза рамки традиційного дизайну інтер'єру житлового та офісного приміщення. Отже, сфера застосування біофільного дизайну є надзвичайно широка.

Біофільний дизайн особливо важливий при проектуванні приміщень, в яких люди будуть витрачати багато часу, перебуваючи в стані стресу або високих навантажень. Особливо ефективним

використання біофільного середовища буде проектування медичних закладів за його принципами [1].

Наприклад, Parsley Health, новий стартап, що нещодавно відкрив свою першу клініку в Нью-Йорку, при плануванні простору спирався на ідею біофільного дизайну. Для того, щоб створити заспокійливу екологічну атмосферу, студія Hilko Designs включила в інтер'єр якомога більше предметів, пов'язаних із природою [5]. Наприклад, у стінах встановили спеціальні ніші із рослинами, а стійку реєстрації зробили з кварцу та білого дубу. Також однією з ідей для втілення була кімната очікування з високими вікнами та кленовим паркетом, по периметру якої дизайнери розставили численні рослини у горщиках, і доповнили кріслами з ротангу та диваном темно-синього кольору.

Рисунок1. Біофільний дизайн в інтер'єрі кімнати очікування.

Рисунок2. Біофільний дизайн в інтер'єрі кімнати очікування

Рисунок3. Біофільний дизайн стійки реєстрації

Не відстає і від цієї екологічної дизайнерської тенденції Манхеттенська клініка, яка має багато рослин та вікон на всю стіну, котрі наповнюють простір природним освітленням. Також компанія надала перевагу натуральним матеріалам, таких як дерево та використала інсталяції зі світла та зелені, котрі змінюються в залежності від сезону та часу доби [3].

Саме ця теорія біофільного дизайну почала надихати дизайнерів та архітекторів на нові прогресивні та екологічні проекти, які з великою швидкість популяризувались та нині вживаються у різних аспектах життя. До прикладу, в педіатричному відділенні лікарні в Вашингтоні існує лікувальний сад, де можуть відпочити пацієнти разом з їх сім'ями. А онкологічний центр в Анахаймі, штат Каліфорнія, спроектований так, аби в пацієнтів завжди був вигляд на сад Дзен та в лікарні в Торонто з кожної палати відкривається вигляд на парк [3].

Таким чином, дослідження показали, що наближення до природи може допомогти пацієнтам вилікуватися якнайшвидше.

Біофільний дизайн передбачає, що погляд на природу – і навіть просто на зображення природи – може переключити мозок в інший режим обробки, змушуючи суспільство відчувати себе більш розслабленими і сконцентрованими та психологічно здоровими.

Висновки. Біофільне середовище має великий вплив на продуктивність робочого процесу людини. Створюючи фізично і психологічно безпечний простір із впровадженням основних принципів універсального дизайну, прийомів побудови композиції та методів психологічного сприйняття природних форм, ми сприяємо всебічному розвитку людини. Таким чином навколишній простір сучасних медичних, офісних та загальнодоступних приміщень є основою усього робочого процесу життєдіяльності людини.

Отже, формування навколишнього середовища, яке реалізується на основі концепції біофільного дизайну, допомагає отримати наступні результати:

1) зменшити кількість проблем з психічним здоров'ям; 2) покращити стресостійкість та зосередженість, 3) підвищити імунітет на вищий рівень внутрішнього стану і самооцінки; 4) збільшити продуктивність діяльності людини.

Перспективи подальших досліджень. Популяризація біофільного дизайну та збільшення обізнаності людей у цій сфері являється головним задумом статті. З початку нашого існування зв'язок між людиною та природою віддаляється, тим самим негативно впливає на різні аспекти нашого життя. Тому, найкращою ідеєю на майбутнє, стане популяризація нової екологічної тенденції дизайну серед наймолодшої частини нашого населення, а саме – втілення біофільного середовища у закладах дошкільної освіти та загальноосвітніх навчальних закладах.

Перелік джерел посилання

1. Біофільний дизайн: повернення до природи. URL: https://sad.ukr.bio/ua/articles/10506/ (дата звернення 02.12.2021 р.).
2. Біофільний дизайн – інновація або повернення до коренів? URL: https://greendeer.com.ua/blog/biofilnij-dizajn-innovaciya-abo-povernennya-do-koreniv/ (дата звернення 02.12.2021 р.).
3. Що таке біофільний дизайн та як він робить нас щасливішими. URL: https://www.imena.ua/blog/biofilming-design/ (дата звернення 02.12.2021 р.).
4. Вісник ХДАДМ. Стаття «Гармонізація інклюзивного середовища загальноосвітньої школи на основі концепції «Biophilic Design»
5. Клиника Parsley Health в Нью-Йорке по проекту Alda Ly. URL: https://www.admagazine.ru/interior/klinika-parsley-health-v-nyu-jorke-po-proektu-alda-ly (дата звернення 02.12.2021 р.).
6. Бондаренко І. В. Екологічний підхід у проектуванні середовища: вимоги та переваги використання модульних об'єктів. Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. Харків : ХДАДМ, 2011. № 4. С. 8–10.
7. Копитін О. Концептуальні засади еко-арт-терапії. Медична психологія в Росії. 2019.
8. Ясвін В. Психологія відношення до природи. Москва. 2000.
9. Васіна О. В. Дизайн-мислення в контексті екологічної парадигми. Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. Харків : ХДАДМ, 2016.

Рецензент: Абрамюк І.Г., кандидат архітектури, доцент, зав. кафедри архітектури та дизайну.

УДК 72.012

Кондратюк Е.І., студент групи Д-22,
Приступа О.В., старший викладач,
Луцький національний технічний університет

ДИЗАЙН СКУЛЬПТУРИ

Кондратюк Е.І. Дизайн скульптури. У даній статті розглядається дизайн скульптур та досліджується вплив технології на формоутворення. Виконано класифікацію скульптур за творчими технологіями виготовлення. Оцінено вплив факторів технологій на свободу скульптора у формоутворенні скульптур. Показано, що розвиток технологій створення ексклюзивних скульптур іде за рахунок вдосконалення ручного механізованого інструменту. Виявлено, що основна тенденція розвитку металевих скульптур – створення оболонок. Обґрунтовано, що 3д-друк спрощує проєктування та виготовлення ексклюзивних скульптур із пластмаси.

Kondratyuk E. Sculpture design. This article examines the design of sculptures and examines the impact of technology on shaping. The classification of sculptures according to creative manufacturing technologies is performed. The influence of

technological factors on the freedom of the sculptor in the formation of sculptures is estimated. It is shown that the development of technologies for the creation of exclusive sculptures is due to the improvement of manual mechanized tools. It was found that the main trend in the development of metal sculptures is the creation of shells. It is substantiated that 3D printing simplifies the design and manufacture of exclusive plastic sculptures.

Постановка проблеми. При всьому різноманітті скульптур вони підпорядковуються певним закономірностям. Дослідження цих закономірностей проводиться у різних напрямках: історичному, культурному тощо. Проте, зараз практично немає дослідження формоутворення з погляду технологій та дизайну.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Більшість наукових публікацій описують загальні пластичні закономірності скульптури. Наприклад, французький дослідник Комар Філіп проаналізував закономірності зображення людського тіла, починаючи від палеоліту і до наших днів [4].

Вітчизняні науковці цікавляться питаннями скульптури як виду декоративно-прикладного мистецтва, вивчають регіональні особливості, матеріальні аспекти формотворення.

Як показав огляд джерел, відсутні роботи, що стосуються сучасної скульптури, матеріалів та технологій її виготовлення.

Формування цілей статті. Метою роботи є дослідити сучасні технології обробки матеріалів та їх вплив на формоутворення скульптури.

Виклад основного матеріалу. Дизайн – це матеріальна реалізація задуму, що базується на сучасних промислових технологіях. Дизайн як наука знаходиться на межі між інженерною діяльністю та мистецтвом. Дизайн має на меті проектування об’єктів з високою естетичною цінністю та речей, що мають велику смислову ємність [1]. Для досягнення цієї мети дизайнер прагне збільшити свободу у формоутворенні об’єктів. Ця свобода нині обмежується застосовуваними технологіями. Це однаково відноситься і до створення скульптур.

Поняття «скульптура» змінювалося протягом століть. У даний час більшість скульпторів та дизайнерів згодні з розширеним визначенням скульптури: «Скульптура – вид образотворчого мистецтва, заснованого на принципі об’ємного, фізично тривимірного зображення. Прийоми та техніки скульптури використовуються для моделювання та макетування об'єктів промислового дизайну» [2].

Французький дослідник Комар Філіп, аналізуючи закономірності зображення людського тіла, починаючи від палеоліту і до наших днів, дійшов до висновку, що до XX століття формоутворення скульптури знаходилося під прямим тиском культури та ідеології відповідного часу і мало залежало від розвитку технологій [3].

В основі технологій лежала ручна праця. При виготовленні скульптур із каменю чи дерева скульптор вручну реалізовував форму задуманого художнього образу. Таке ж широке використання ручної праці було при створенні металевих скульптур за технологією «втраченого воску» [4]. Як приклад дизайну, доступного скульптору до XX століття, можна навести історію, описану Цицероном. Художник Зевксис при зображенні ідеалу жіночої краси, використав п'ять найкрасивіших жінок міста Кротона. Він «запозичив», так би мовити груди в однієї, стегна в іншої, живіт у третьої моделі і так далі. Описана історія правдоподібна з точки зору дизайнера, але сумнівна з погляду скульптора. Більш переконливий процес реалізації образу ідеального жіночого тіла у Стародавній Греції описав І.А. Єфремов. Для реалізації ідеального образу скульптор повинен мати повну свободу формоутворення, якій мають відповідати технології. До сучасності ці технології були ручними.

Ситуація із дизайном скульптур змінилася у XX столітті. З'явилися високопродуктивні технології обробки традиційних матеріалів та створені нові матеріали. Розвиток комп'ютерних програм започаткував нові технології проектування скульптур.

Завдяки застосуванню ручного механізованого інструменту була вдосконалена обробка традиційних матеріалів, таких як камінь та дерево. Це збільшило свободу скульптора у створенні художніх образів та у їх реалізації. Більше того, з'явилася можливість механізувати та автоматизувати процес створення скульптур завдяки використанню роботів маніпуляторів [5].

Відповідно до можливостей процес створення скульптури з дерева або каменю може бути представлений у вигляді технологічного ланцюга: скульптор створює модель з легко оброблюваного матеріалу → модель сканується → створюється програмна матриця → виготовляється скульптура за допомогою робота-маніпулятора. Зрозуміло, що для реалізації такого ідеального технологічного ланцюга доводиться вирішувати задачі щодо вдосконалення обладнання та програмного забезпечення [6].

Набагато більшого розвитку набули технології створення металевих скульптур. Тому необхідно провести класифікацію металевих скульптур за технологією отримання їх форми: литі; ковано-зварні; паяні; з використанням клею; на саморізах; дротяні; пластинчасті; рухливі.

Найбільш широко застосовуються дві технології: лиття та кування зі зварюванням. Ці ж два види забезпечують найбільшу свободу формоутворення та перебувають у жорсткій конкуренції, особливо у галузі створення монументальної скульптури. Однак у них є різні недоліки. Лиття має технологічні обмеження у виконанні тонкостінних ажурних детале. При проектуванні скульптури створюється літникова система або форму виробу закладається компенсаційний елемент. У другому випадку компенсаційний елемент має бути достатньо великим і задовольняти вимоги естетики, тобто він повинен гармонійно вписуватися у форму виробу [6].

Скульптури, при створенні яких використовуються зварювання та кування, можна розділити на три групи: ковані; зварені; ковано-зварні. Через великі витрати ручної праці ковані та зварні скульптури з економічних міркувань виконуються рідко.

З об’єднання двох технологій (кування плюс зварювання) склалася комбінована технологія, яка дозволяє створювати ковано-зварні скульптури. Ця об’єднана технологія має дві основні проблеми: невисока естетика шва та проблеми позиціонування деталей при зварюванні.

Естетика шва підвищується застосуванням ручного механізованого інструменту або підбором виду зварювання. Проблеми позиціонування усуваються використанням спеціальної технологічної форми або застосуванням спеціальних пристроїв [5]. В обох випадках технологічна форма або пристрій видаляються із звареної скульптури. Особливо зручне застосування технологічної форми під час виготовлення напівоб’ємної скульптури (Рисунок 1).

Порівняння технології лиття та об’єднаної ковано-зварної технології показує, що їх переваги та недоліки задовольняють принципу додатковості, що дозволяє їх застосовувати в одному об’єкті (Рисунок 2).

Рисунок 1 – Декоративна скульптура для саду

Рисунок 2 – Дівчина із зонтиком

Такий підхід дає змогу поєднувати виразність дрібної пластики лиття з ажурністю ковано-зварної конструкції, збільшуючи цим свободу формоутворення скульптури. Однак, у даний час при створенні монументальних скульптур перевага віддається ковано-зварювальній технології.

Точкове електроконтактне зварювання недостатньо поширене, незважаючи на його високий потенціал у збільшенні можливостей скульпторів та дизайнерів. Це пов'язано з тим, що творці обладнання для електроконтактного зварювання ще не вийшли з парадигми точності, у той час як суспільство дотримується парадигми естетики. Розвиток точкового контактного зварювання призводить до витіснення пайки під час створення металевих скульптур.

Аналіз розвитку сучасної металевої скульптури показує, що скульптори схиляються до створення пустотілих і навіть ажурних скульптур. В обох випадках скульптура є фактично оболонкою. Дизайнерами ведеться робота або з адаптації існуючих технологій до виготовлення скульптур-оболонок або щодо створення нових технологій та при цьому головний наголос робиться на збільшення свободи формоутворення.

З середини XX століття для виготовлення речей все ширше використовується пластмаса, зокрема виготовлення скульптур.

Застосовувані пластики поділяють на два основні класи: термореактивні пластмаси (реактопласти) та термопластичні

пластики (термопласти). Для їх обробки застосовують технології, які поділяються на чотири класи: лиття; зварювання; склеювання; механічне з'єднання.

Співвідношення між технологіями обробки пластмаси щодо збільшення свободи формоутворення скульптур приблизно таке саме, як і при обробці металу.

Вибір технології отримання деталі чи об'єкта загалом залежить від: форми, габаритів, обсягу серії. У разі масового виробництва використовують термопластавтомати, у яких під тиском ведеться лиття деталей із термопластів. Завдяки цій масовій технології дизайнер отримує велику свободу у формоутворенні масової серії скульптур, але різноманітність скульптур зменшується. Якщо бажаний розмір скульптури перевищує можливі розміри прес-форми, зумовлені термопластавтоматом, то в такому випадку скульптуру розбивають на фрагменти; для кожного фрагмента створюють свою прес-форму; відливають цей фрагмент; зварюють або склеюють фрагменти у єдину скульптуру. За аналогічною технологією виготовляють пластикові манекени [6]. Технологія лиття у прес-форму обмежує свободу формоутворення, адже скульптура повинна бути спроєктована так, щоб виріб, що отримується, легко виймався з прес-форми.

При виготовленні одиничної (ексклюзивної) скульптури з пластмаси переважно спочатку розбивають її на складові фрагменти, одержувані тим чи іншим високопродуктивним чином, а потім з'єднують фрагменти в єдине ціле за допомогою зварювання, склеювання або механічними методами. Наприклад, витончена скульптура коня, виконана з паперу (Рисунок 3), може бути реалізована з тонких листів термопласту. При цьому зберігається технологічна стилізація, обумовлена властивостями паперу (при згинанні паперу утворюються поверхні: конус або циліндр) або скульптор може відійти від цих вимог і отримати з пластмаси більш складну форму, нагріваючи і пластично деформуючи плоскі листи за допомогою технічного фену. Тим самим скульптор збільшує свободу формоутворення.

Часто скульптори для своїх робіт використовують вторинну пластмасу. Якщо об'єкт монументальний, то скульптуру виробляють із цілісних пластмасових деталей (Рисунок 4). Якщо ж об'єкт співмірний з розмірами деталей, то механічно змінюють їхню форму і зварюють. Якість одержуваних скульптур багато в чому визначається технологіями.

Рисунок 3 – Паперовий кінь

Рисунок 4 – Металева акула

З кінця 80-х років XX століття бурхливо розвивається спосіб отримання деталей із пластмас, який називається «3д-друк». Створення скульптури відповідно до цього способу зводиться до трьох етапів: створення моделі з матеріалу, що легко обробляється, сканування моделі, виготовлення деталі на 3д-принтері. При всій різноманітності 3д-принтерів, принцип їхньої дії зводиться до використання двох фізичних процесів: склеювання, плавлення або їх комбінації. Переваги 3д-друку: простота проектування та свобода формоутворення. Недоліки 3д друку: великий час виготовлення, висока товщина стінок та дорожнеча матеріалу, невисока міцність скульптури. При склеюванні міцність скульптури визначається міцністю клею, а при плавленні – міцністю пластмаси. Розробляються 3д-принтери, у яких сплавляються дрібні гранули металу, тому виготовлені на таких 3д-принтерах скульптури матимуть міцність металу.

Висновки. Удосконалення технологій створення ексклюзивних скульптур йде шляхом збільшення номенклатури ручного механізованого інструменту. Такий інструмент полегшує роботу скульптора, що опосередковано підвищує його свободу формоутворення.

При проєктуванні великосерійної скульптури із пластмаси дизайнер обмежений габаритами робочої зони термопластавтомату, та особливостями вийматися із прес-форми.

Удосконалення 3д-друку спрощує проєктування та виготовлення скульптур за рахунок їх автоматизації та збільшує свободу формоутворення ексклюзивних та масово виготовлених скульптур.

Перелік джерел посилання

1. Кухта, М.С. Смысловая ёмкость вещи в дизайне. Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2013. № 1. С. 31-33.

2. Дизайн. Материалы. Технологии: энциклопедический словарь / под ред. В.И. Куманина. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. 320 с.: ил.

3. Комар, Ф. Искусство и человек. М: АСТ-Астрель, 2002. 160 с.

4. Галанин, С.И., Ишутина, А.Н. Литьё изделий в технике «утраченного воска». Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2014. № 2. С. 13-17.

5. Соколов, А.П., Кухта, М.С. Исследование технологий неразъёмных соединений в художественной обработке металла. Известия вузов. Физика. 2012. Том 55, № 5/2. С. 258-263.

6. Черных, М.М., Руденко, Н.О. Влияние параметров управляющей программы на восприятие рельефа поверхности. Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2013. № 1. С. 6-10.

Рецензент: Абрамюк І.Г., кандидат архітектури, доцент, зав. кафедри архітектури та дизайну.

УДК 72.012

Мазурок Я.О., студентка групи Д–22,
Приступа О.В., старший викладач,
Луцький національний технічний університет

СУЧАСНІ СТИЛІ У ДИЗАЙНІ ІНТЕР'ЄРУ ГРОМАДСЬКИХ ЗАКЛАДІВ (НА ПРИКЛАДІ М. ЛЬВОВА)

Мазурок Я.О., Приступа О.В. Сучасні стилі у дизайні інтер'єру громадських закладів (на прикладі м. Львова). У статті проаналізовано, окреслено та сформульовано риси кожних із перелічених сучасних стилів, а саме: еклектики, ф'юнж, кіч(кітч) в дизайні інтер'єрах в громадських закладів. Розкривається спільності й відмінності кожного з означених стилів, аргументуючи сказане прикладами ілюстрування з їх відповідними зображеннями інтер'єрів.

Mazurok Y., Prystupa O. Modern styles in interior design of public institutions (on the example of Lviv). The article analyzes, outlines and formulates the features of each of these modern styles, namely: eclecticism, fusion, kitsch in interior design in public institutions. The commonalities and differences of each of these styles are revealed, arguing with the examples of illustrations with their corresponding images of interiors.

Постановка проблеми. Останнім часом надзвичайним актуальними стають сучасні стилі – еклектика, ф'юнж, кіч (кітч) у дизайні інтер'єрів громадських закладів. Не зважаючи на те, що виникли вони не так давно, проте вже завоювали успіх й стали популярними.

Популярність сучасних стилів – еклектика, ф'юнж, кіч (кітч) в

XXI столітті вимагають високого рівня організації, мобільності, розуміння законів і закономірностей організації предметно-просторового середовища. Стильову різноманітність можна простежити на зразках закладів громадського харчування у місті Львів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Риси формоутворення меблів та декору сучасних стилів громадських закладів презентують популярні видання та інтернет-ресурси.

Потреба в естетиці була присутня у людей стародавнього світу, властива вона людству і сьогодні. Вивченням цього питання займалися такі науковці, як: Кузнецова І.О., Лобода О.В., Дубинський В.П., Коваль Л.М. [5].

Краснікова Л.В. розглядає поняття дизайну, дизайну інтер'єру, історію дизайну. Науковиця досліджує та порівнює різні стилі інтер'єру в історичній ретроспективі: класичний стиль, готичний стиль, стилі часів Ренесансу, арт-деко, стиль hi-tech, етнічний стиль. Краснікова Л. приділяє також увагу інтер'єрним особливостям різних країн: Японії, Скандинавії, Італії, Англії [4].

Але, як засвідчують публікації, сучасні стилі дизайні інтер'єрах громадських закладів ще не були об'єктом дослідження.

Формування цілей статті. Метою роботи є вияв стилістичних особливостей сучасних стилів – еклектики, ф'юнж, кіч (кітч) у дизайні інтер'єру громадських закладів, їх дизайн-аналіз з метою дослідження спільних та відмінних рис кожного з означених стилів, окреслення тенденцій сучасного проектування середовища закладів громадського харчування (на прикладі м. Львів).

Об'єктом дослідження є сучасні стилі в дизайні інтер'єру в громадських закладах**.**

Предметом дослідження є особливості формоутворення меблів та декору сучасних стилів в громадських закладах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інтер'єр, його об'ємно-просторова і композиційна складова грають велике значення в проектуванні. Інтер'єр виступає засобом для здійснення певного процесу соціальної діяльності, тобто є середовищем дії.

Гармонійно організований внутрішній простір впливає на психіку людини і водночас є середовищем сприйняття. Проектувальник організовує внутрішній простір відповідно до визначених потреб. В організації предметно-просторового середовища громадських інтер'єрів найбільше значення мають меблі.

Формування інтер'єру адміністративно-громадських будівель вимагає послідовного рішення комплексу вимог. Воно починається з рішення задач архітектурної системи, які полягають у формуванні внутрішнього простору і встановлення зв'язків між окремими його елементами. Внутрішній простір, його огороджувальні поверхні є складовими інтер'єру.

Розвиток та поширення певного стилю завжди сприяє утворенню нових соціально-культурних естетичних ідеалів та смаків.

Складові стилів можна поділити на 2 групи: формалістичні та ідеологічні. Вони уміщують у собі пластичні, колористичні особливості, матеріали, фактури. Найчіткіше відмінності виникають в межах твору, а не системи об'єктів інтер'єрів.

Еклектика – це особливе формотворення, що має свої ідеологічні особливості. Дизайнери вважають еклектику сучасним методом декорування простору. Найдавніше слово еклектика пов'язане від слова «еклектизм», яке своєю появою зобов'язане філософії та теології.

Більшість авторів наукових публікацій називають еклектику «механічним» з'єднанням різних часто протилежних, принципів. Першим, хто вів термін «еклектичний», був Йоганн Йоахім Вінкельман [1]. Цей термін був використаний ним для характеристики картини Карраччі, написаної в поєднанні класичної техніки з елементами ренесансу.

Еклектика в інтер'єрі не вимагає певних правил і не має будь-яких обмежень привертає увагу не тільки своєю нестандартністю і оригінальністю, але і гармонійністю сполучень. Більшість сучасних дизайнерів прийшли до висновку, що популярність стилю еклектика згодом спричинить формування нового єдиного напрямку в дизайні, заснованого на поєднанні різних стилістичних типів.

Історія походження поняття стилю кіч (кітч) сягає 1960-1970-х років XIX сторіччя. За етимологічною легендою кіч проводить на художні базари Мюнхена, які стали економічною відповіддю на доступ новосформованого середнього класу до світу мистецтва [3]. Кіч (кітч) характерний сентиментальністю, крикливістю кольору, надлишком декору, підробкою під дорогі матеріали.

Англійський філософ Роджер Скрутон описував кіч: «Кіч – це фальшиве мистецтво, що виражає фальшиві емоції, чия мета – обманути споживача в думці, ніби відчуває щось глибоке та серйозне» [8].

Проведене дослідження дало змогу поділити кітч на 2 групи – дорогий і дешевий. До дешевого кічу (кітчу) відносяться такі різновиди: народний, сентиментальний і несмак. Дорогий кіч (кітч) – передбачає професійний дизайн з використанням дорогих оздоблювальних матеріалів та предметів декору. (Рисунок 1).

Рисунок 1 – Розкішний кіч (кітч) в дизайні інтер'єру

Чеський теоретик Томаш Кулка описував, що кічевий стиль наслідує дорогі, складні у виготовленні твори декоративно-прикладного мистецтва [9]. Наприклад, замість букету з живих квітів пропонуються букети, виготовлені з пластику; замість дорогоцінних прикрас – дешева біжутерія, лише подібна зовні; замість виконаних на індивідуальне замовлення картин – копії, що продукуються в багатьох примірниках.

Кіч (кітч) – специфічне явище, що належить до найнижчих часів, цей стиль свідомо обирають ті, які люблять шокувати публіку.

Походження поняття ф'юнж невизначено. Одні вважають, що ф'юнж виник на Філіпінах в 80-х роках, інші – припускають, що його батьківщина США, де в 90-х роках американські дизайнери стали сполучати непоєднуване в інтер'єрі квартир, а потім в архітектурі [5].

У сучасному дизайні інтер'єру ф'юнж є одним із найбільш затребуваних стильових напрямків. Його проектна філософія передбачає поєднання різних культур, діаметрально протилежних стилів, форм. Подібну тенденцію пояснити просто: серед різноманіття напрямів, форм важко обрати щось одне хочеться зробити унікальне, нестандартне, найкраще, щоб отримати хороший дизайн. Друга назва цього стилю називається «Movement B». Інтер'єрний дизайнер Антоніо «Budji» Layug вирішив об'єднатися з

колегами для роботи над новими меблевим трендом, що поєднував у собі компоненти з багатьох інших стилів. Ф'юнж постійно асоціюється змішуванням нового й старого.

Стиль ф'юнж стає новим явищем для змішування. Митці в XXI столітті, придумували круті ідеї з бароко та ампіру з поєднанням один з одним. Як виявлено, найбільш частим є стильове поєднання ф'юнж з англійською класикою, кічем (кітч), лофтом, хай-теком, модерном.

У епоху постмодернізму поняття кіч (кітч), як явище та культурного феномена, перестає нести негативний відтінок. Дешевий кіч (кітч) в оформленні приватної квартири чи будинку вже давно стає нормою для віддалених людей, які бажають імітувати добробут, але не мають фінансів краще жити (Рисунок 2).

Рисунок 2 – Дешевий стиль кіч (кітч) в дизайні інтер'єру

Створення стилю кіч (кітч) – це механізм, який спрямований у витворі мистецтва, який відсікає непотрібне, складне і видає відмінний продукт, який запам'ятовується.

Кіч (кітч) уособлює масову культуру, що служить саме причиною такого частого звернення до цього стилю в дизайні інтер'єрів громадських закладах, новітніх торгових і розважальних центрів. Більшість називають на сьогоднішній час цей стиль Дійснейлендом. Зараз ми проживаємо в такий час, де стрімко розвиваються з нереальною швидкістю технології, виникнення і створення нових форм, які шокують консерваторів простотою зображувальних ідей.

Для прикладу проаналізуємо використання стилю кіч (кітч) в дизайні інтер'єру в громадських закладах України (на прикладі м.

Львів): ресторан «Split» , піцерія мережі «Челентане», арт-кафе «Під клепсидрою».

Інтер'єр ресторану «Split» виконаний в стилі ф'юнж, має велику і багату історію і є заслуженим авторитетом серед вдячних клієнтів. Ресторан розташований в будинку пізнього історизму, який був споруджений Кармом Майредера в 1909 року. Інтер'єр цього закладу виконаний у стриманій колористиці, з різноманітними фактурами, спроектоване вдале та ненав'язливе застосування елементів стилю лофт (Рисунок 3).

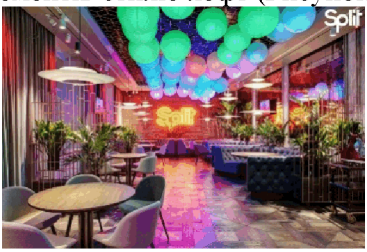


Рисунок 3 – Ресторан «Split» після реконструкції (м. Львів): інтер'єр та фасад

Піцерія «Челентано» В інтер'єрі цього закладу присутні різностильові елементи, орнаменти, фактури, декор. Також використано панорамне скло, що дозволяє відвідувачам насолоджуватися виглядом з вікна і милуватися архітектурою Львова. Такого рівня декорування інтер'єру не всі власники зможуть собі дозволити. Нестандартність цього стилю кіч (кітч) призводить до провокативності в дизайні інтер'єру громадського закладу. Відвідувачі отримують нереальні емоції, які неможливо реалізувати в квартирі чи приватному будинку. Піцерія «Челентано» розташована в сучасній споруді, яка контрастує з навколишнім середовищем (Рисунок 4).

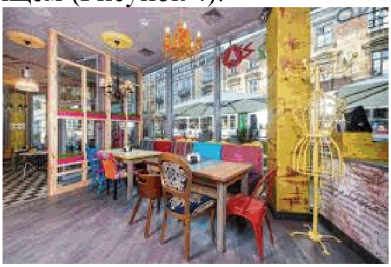
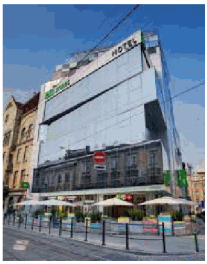



Рисунок 4 – Піцерія мережі «Челентано» (м. Львів 2016 р). Інтер'єр закладу та екстер'єр будівлі

Арт-кафе «Дзиґа» має незвичайну історію та робить захоплюючим відвідування цього ресторану в Львові. Інтер'єрне вирішення закладу власники зробили надзвичайним, унікальним, щоб сподобатися клієнтам і зацікавити їх (Рисунок 5).

Рисунок 5 – Арт-кафе «Під клепсидрою (Дзиґа)» м. Львів. Інтер'єр закладу та вхід у приміщення

Отже, можна сформулювати такі виявлені відмінності сучасних стилів в дизайні громадських закладах в Львові.

Ф'юнж – це стиль, який містить у собі змішування елементів із різних культур.

Еклектика – це стиль, що містить у собі змішування елементів у дизайні інтер'єру історичних стилів і не використовує сучасних елементів.

Кітч – це стиль, де відсутній середовищний підхід.

Сучасні стилі в закладах Львова незвичайні, як і їх відвідувачі.

Висновки. Отже, сучасні стилі – еклектика, ф'юнж, кіч (кітч) у дизайні інтер'єрів в громадських закладах Львова створюють інформаційний простір, що програмує емоційний і психологічний фон для відвідувачів.

У статті сформульовано чіткі й вимірні особливості означених стилів в інтер'єрі, продемонстровано наявні відмінності на конкретних прикладах. Показано, що професійний кітч сам по собі не є поганим, у мистецтвознавчій літературі критичніше сприймається концепція між інтер'єром та екстер'єром.

Перспективи подальших досліджень. У наступних дослідженнях планується більш обширно розкрити питання сучасних стилів – еклектика, ф'юнж, кіч (кітч) в громадських закладах по всій території України.

Перелік джерел посилання

1. Йоганн Йоахім Вінкельман. URL: https://decorelhome.ua/rus/blog-i-novosti/stili/eklektika/ (дата звернення 03.12.2021).

2. Стиль еклектика в інтер'єрі. URL: https://www.hgdesign.com.ua/styl-

eklektyka-v-inter-yeri/ (дата звернення 02.12.2021).

3. Кіч (кітч) у дизайні інтер'єру. URL: https://sites.google.com/site/stiliintereru/home/sucasni-stili/kitc-kic (дата звернення 04.12.2021).

4. Краснікова Л. В. Поняття, історія і стилі дизайну інтер'єру. Молодий вчений. 2018. № 12(1). С. 22-26.

5. Історія виникнення стилю ф'южн. URL: https://vbud.in.ua/stil-fyuzhn-suchasno-i-praktichno/ (дата звернення 01.12.2021).

6. Сучасний стиль в громадських інтер'єрах. URL: https://rt82.ru/uk/fire/sovremennyi-stil-v-obshchestvennyh-intererah-obshchestvennyi-interer-kakim/ (дата звернення 29.11.2021).

7. Найкращі ресторани Львова. URL: https://www.split.lviv.ua/news-events/blog/10-najkrashchikh-restoraniv-lvova.html (дата звернення 26.11.2021).

8. A Point of View: The strangely enduring power of kitsch. BBC News (en-GB). 2014-12-12.

9. Kulka, Tomas (2010-11). Kitsch and Art (en). Penn State Press. с. 2–12. ISBN 978-0-271-04664-8.

Рецензент: Абрамюк І.Г., кандидат архітектури, доцент, зав. кафедри архітектури та дизайну.

УДК 76

Якимюк В.Ю., студентка групи Д-22,
Приступа О.В., старший викладач,
Луцький національний технічний університет

ЕТТОРЕ СОТТСАСС: ПРОФЕСІОНАЛІЗМ І БУНТАРСТВО В ДИЗАЙНІ

Якимюк В.Ю., Приступа О.В. Етторе Соттсасс: професіоналізм і бунтарство в дизайні. У статті досліджено тему проектної діяльності та концепції анти-дизайну Етторе Соттсасса. Розглянуто методику проектної діяльності групи «Мемфіс». Виявлено чинники авторського формоутворення промислових виробів на прикладах дизайн-розробок У. Соттзасса.

Yakymyuk V., Prystupa O. Ettore Sottsass: professionalism and rebellion in design. The article explores the theme of project activities and the concept of anti-design Ettore Sottsassa. The method of project activity of the Memphis group is considered. The factors of author's shaping of industrial products are revealed on the examples of design-developments of W. Sottzass.

Постановка проблеми. Найкращі принципи, які виражає дизайн, – це естетика, функціональність, простота, ідейність та наявність образу. Після Великої промислової виставки (1963 р.),

дизайн набуває таких якостей як комфорт та функціоналізм. Такі характеристики дизайну того часу повністю влаштовували користувачів. Проте, з часом дизайн стає однотипним, загальним та нецікавим.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Фахові видання містять інформацію про загальні періоди становлення та розвитку італійського дизайну. Науковців цікавлять питання творчої діяльності як окремих італійських дизайнерів, так і відомих груп («Мемфіс», «Студіо» та ін.).

Так, Шумега С.С. описує основні чинники формоутворення промислових виробів, методики та технології дизайну. У роботі висвітлюються питання закономірностей та засобів композиції в дизайні з акцентом на пропорційності, масштабності і тектоніці в дизайні [6].

Як показує огляд джерел, тема проектної діяльності та концепції анти-дизайну Етторе Соттсасса потребують ґрунтовного дослідження.

Формування цілей статті. У дослідженні необхідно розглянути концепцію анти-дизайну; проаналізувати життєву позицію Етторе Соттасса; дослідити роботу дизайн-групи «Memphis»; визначити концептуальні риси авторського формотворення промислових виробів та інтер'єру.

Виклад основного матеріалу дослідження. Італійський дизайн – це взірець для майбутньої історії всесвітнього дизайну, на який слід покладатись. Це епоха, яка мала найбільше критики. І ця критика – вона лише допомагала творити дизайнерам більше і більше. Яскраві кольори, нові форми, незвичні композиції, образи, які ніколи не зустрічались раніше, – це все про епоху італійського дизайну.

Важливу роль як промдизайнер, архітектор і митець в італійському дизайні відіграв Етторе Соттсасс. Його знають як засновника меблевої дизайн-групи «Memphis». Та попри співпрацю з багатьма компаніями (у тому числі з фірмою «Olivetti») він залишався вільним, тобто не рахувався «в штаті» робітників в жодній із компаній. Е. Соттзасс – як незалежний дизайнер – завжди працював лише сам на себе і для себе.

Етторе Соттсасс народився в австрійському місті Інсбрук, на батьківщині своєї мами. Так як вибір професії був очевидний ще з дитинства, пізніше сім'я переїхала у Турін, бо у цьому місті знаходився найкращий архітектурний факультет регіону. Батько

Етторе Соттсасс старший справжній поціновувач італійського модернізму, тому всі, і сам Соттсасс молодший були впевнені, що він піде по батькових слідах. Тоді й уявити було неможливо, що через десятиліття Етторе Соттсасс покладе всі сили, щоб демонтувати традиції та підвалини.

Найперше, чим прославився Соттсасс, це був дизайн друкарської машинки Valentine для компанії «Olivetti» (Рисунок 1).

Рисунок 1 – Друкарська машинка Valentine Olivetti, 1968

Вона користувалась такою ж популярністю, як зараз відомі гаджети Iphone компанії «Apple». Червоний жовто-гарячий колір надав звичайній друкарській машинці (звичайному предмету побуту) елегантності та елітарності. В цьому і є родзинка Етторе Соттсасса: гармонійне поєднання бунтарства й елітарності, святковості та повсякдення. Сам же автор говорив про неї: «Ця машинка надто очевидна: вона – як школярка, що нафарбувалася маминою косметикою» [1].

Досить часто працівники фірм, які трудилися у сфері дизайну, вигадували іронічні, веселі, яскраві, при цьому малофункціональні, нетехнологічні і досить потворні речі. Після такого висновку, у Етторе Соттсассса з'явилась ідея подібного характеру: «форма продукту не самоціль, а дизайнер – не слуга промисловості. Ми поставимо індустрію на службу дизайну. Раніше все було навпаки» [2]. Таким чином, він поставив функціональність продукту дизайну на друге місце. Перші місця займали – естетика, грайливість форм, яскравість. Завдяки таким новим принципам і правилам подальшої роботи для дизайн-групи «Memphis», перша їхня виставка стала справжнім проривом. Адже їхні вироби – це щось нове, інше, незвичайне і не таке, як у всіх.

Перша річ, де почав використовуватись кольоровий ламінат, – стелаж від «Memphis» (Рисунок 2).

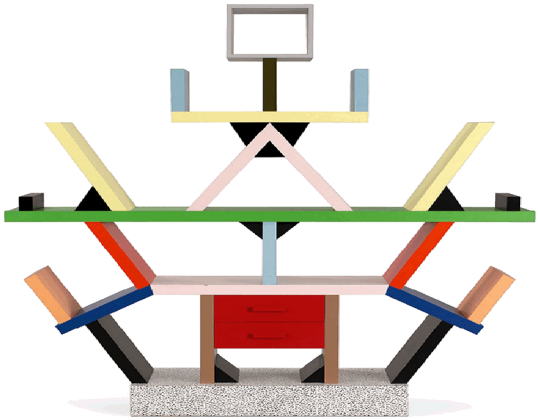


Рисунок 2 – Стелаж Carlton, Memphis Milano, 1981. Дерево, ламінат.

Поєднання яскравих кольорів, простих геометричних форм та «неблагородних» матеріалів спочатку було диким для непідготовленої публіки. Проте, викликало інтерес та стало початком популярності для компанії, що тривала більше шести років.

За результатом дослідження стелаж лишився функціональним, не дивлячись на несподівану новизну у дизайні. Він повністю своєю конструкцією задовольняє функції і комфорт, як і будь-який інший. На перший план сприйняття виходять кольори і форми. Спочатку, дивлячись на цей стелаж, користувач звертає увагу на те, якої він форми, на поєднання кольорів, на власну готовність до сприйняття такого експериментального елементу інтер'єру в своїй кімнаті, а тоді вже задумується про функціонал. Поставлене завдання перед собою та світом Соттсасс виконав – він все таки зміг поставити функціональність на другий план.

Варто згадати про психологію сприйняття форм: не дивлячись на абсолютно нову конструкцію стелажа, вона викликає надійність і впевненість. Тобто така дивна, на перший погляд, конструктивна будова не лякає споживача, а навпаки приваблює. Це все тому, що пропри бунтарство і свободу, тут присутні геометрія, правильні ергономічні пропорції, чіткі з'єднання.

На цьому прикладі можна наочно помітити як влучно поєднані професіоналізм та бунтарство Етторе Соттсасса: «Кольори, як слова.

За допомогою них можна розказати найрізноматніші історії» [1].

Підтвердження даних слів Етторе Соттсасса можна спостерігати в усіх його роботах: чи це просто авторський принт, чи стелаж. Зазвичай, Соттсасс використовував контрастні кольори. Тобто, якщо у активному використанні червоний, то поряд з ним завжди був зелений та навпаки. Проте, не дивлячись на те, що кольори буди яскраві та контрастні і їх завжди було багато, їхні відтінки завжди гармонійно поєднувались між собою.

Рисунок 3 – Стільці Mademoiselle, дизайнер Ф. Старк, оздоблені авторським принтом Е. Соттсасса.

Етторе Соттзасс зазначав: «Лише речі, як каталізатори міфу, дозволяють відчути нам реальність нашого життя, лише з ними ми можу жити і живемо: це і китайська чайна чашка, і фотооб'єктив з його містичною точністю, і хірургічний інструмент – не тому, що він є функціональним, а тому, що перемагає смерть…» [5].

Отже, можна зробити висновок, що значення функціоналу важливе в нашому житті, але не є першою необхідністю.

Проведене дослідження проектної діяльності Етторе Соттсасса свідчить про те, що бунтарям важко жити. Важко не втратити себе, не загубитись у вигаданому світі. Тому, слід пам'ятати про минуле, проектуючи майбутнє.

Висновки. Дослідивши проблему повсякденності дизайну 20 століття, можна зробити висновок, що Етторе Соттасс своїм прикладом та своїми роботами зламав стереотипність та надмірну канонічність дизайну того часу. Проаналізувавши життєву позицію

Соттасса, можна відзначити, що творчість, почуття смаку та образна позиція – основні інструменти успішного дизайнера.

Приклад Еттора Соттасса показав, що не потрібно боятись демонструвати своє бунтарство привселюдно, якщо ти впевнений, що це стане успішним початком чогось хорошого.

Перспективи подальших досліджень. У майбутньому планується дослідження Етторе Соттсасса, як 70-тирічного архітектора. Наразі відомо, що в цей період Соттсасс змінився. Його фірмовий стиль став строгішим та серйознішим. На меті поставлено завдання дослідити зміну бунтарства на серйозність у дизайні Етторе Соттсасса.

Перелік джерел посилання

1. Етторе Соттсасс – взірець італійського дизайну URL: https://cult.bobrodobro.ru/14047 (дата звернення: 06.12.2021)
2. Етторе Соттсасс: професіоналізм і бунтарство URL: https://www.interior.ru/education/geroi-dizaina/1799-ettore-sottsass-professionalizm-i-buntarstvo.html (дата звернення: 06.12.2021)
3. Арт-галерея Аліни Пінської URL: https://alinapinskygallery.com/kollekcija/design/max-room-divider-ettore-sottsass/ (дата звернення: 06.12.2021)
4. 4.Дизайн після першої промислової виставки URL: https://svdesign.com.ua/predmetnij-dizajn-rozbiraiemosja-v-viznachennjah-i-formatah (дата звернення: 06.12.2021)
5. 5.Етторе Соттсасс – історія життя URL: https://basicdecor.ru/blog/post/ettore-sottsass/ (дата зварення 06.12.2021)
6. 6. Історія зародження та розвитку дизайну. URL: http://194.44.152.155/elib/local/sk681187.pdf (дата звернення 06.12.2021)

Рецензент: Абрамюк І.Г., кандидат архітектури, доцент, зав. кафедри архітектури та дизайну.

УДК 76
Міскевич О. Л., студент групи Д–21,
Приступа О.В., старший викладач,
Луцький національний технічний університет

ГРАФІЧНИЙ ДИЗАЙН В ЯПОНІЇ: ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНІСТЬ

Міскевич О.Л. Становлення і особливості сучасного графічного дизайну в Японії. У статті висвітлена проблема розвитку японського графічного дизайну у XX столітті і особливості сучасного графічного дизайну в Японії. Виявлено, що

джерелом творчості для японських дизайнерів є фольклор, релігія, традиції і каліграфія.

Miskevych O. Formation and features of modern graphic design in Japan. The article highlights the problem of development of Japanese graphic design in the XX century and features of modern graphic design in Japan. It was found that the source of creativity for Japanese designers is folklore, religion, traditions and calligraphy.

Постановка проблеми. Японський графічний дизайн – це надзвичайно різноманітне поєднання різних стилів, підходів і методологій. Сьогодні ми можемо назвати Японію однією з провідних країн світу в галузі дизайну – це складний феномен, що поєднує в собі елементи традиційної культури з рисами міжнародної художньої практики.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженням розвитку графічного дизайну у XX столітті займались ряд науковців, зокрема Богданова А. А., яка у своїй статті особливу увагу приділяє проблемам репрезентації і функціонування образу у творах видатних дизайнерів-графіків повоєнної Японії [1].

Ващук А.О. простежує еволюцію розвитку графічного дизайну в Японії [2]. Карпова Ю. І. досліджувала особливості комунікації японського плакатного мистецтва XX століття, як унікального явища рекламної графіки [4]. Зразки сучасного графічного дизайну в Японії представлені в інтернет-ресурсах.

Наукових публікацій, присвячених комплексному розгляду графічного дизайну Японії, не виявлено, що зумовлює актуальність роботи.

Формування цілей статті. Метою дослідження є аналіз і узагальнення особливостей розвитку графічного дизайну у XX столітті, визначення традиційних і західних впливів на японську культуру і відображення цього у сучасному графічному дизайні Японії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Японський дизайн завжди відрізнявся своєю загадковістю та лаконічністю. Цілком чужа культура Японії сприймалася в Європі та Америці як екзотика, адже протягом тривалого часу через особливе географічне розташування та кліматичні умови, японські території були практично ізольовані. Завдяки цьому будь-який об’єкт із Японії ставав відкриттям про історію та культуру цієї країни. Зміни відбулись лише після революції Мейдзі у 1868 році. В результаті початку взаємодії з іншими культурами Японія почала багато запозичувати у Заходу, який згодом сильно змінив всю японську

культуру.

Дизайн почав швидко розвиватись в Японії після Другої Світової війни. XX століття створило багато нових речей, яким треба було знайти необхідну зовнішню форму. І виявилося, що принципи традиційного японського мистецтва – вільна композиція, асиметрія, доцільність – відповідають новим вимогам якнайкраще. Краса, що природно виростає з доцільності, стала основою загальносвітового погляду на сучасний дизайн. Закономірно, що Японія стала одним із світових лідерів у цій сфері [6].

Одним з найкращих прикладів того, як японська каліграфія і розуміння художниками простору гармонійно адаптуються до західної моделі сприйняття, є плакати Рюічі Ямасіро (1920-1997). Класикою японського графічного дизайну вважається його плакат «Гай – Ліс» (1954) (Рисунок 1).

Рисунок 1 – Р. Ямасіро. «Гай-Ліс». 1954. Плакат. Шовкографія, 109,5х79см

Він складається з блакитних і зелених ієрогліфів «гай» і «ліс», що заповнюють поверхню листа. У центрі зображення – білий ієрогліф «ліс», який ніби скріплює всю композицію. Плакат, що закликає до посадки і збереження лісів, є одночасно і текстом, і зображенням, яке символічно передає вигляд лісу з висоти пташиного польоту. Умовність і водночас жива образність роблять рішення Ямасіро еталоном лаконічного і витонченого, істинно японського підходу до комунікативного дизайну. Саме плакат «Гай – Ліс» якнайкраще ілюструє традиційне для японської проєктної культури поняття «простота складного».

Дотримуючись традицій національних мистецтв та ремесла,

японські дизайнери надають перевагу побудові композиції і організації простору навколо центральної осі. Вони майже не використовують асиметричні методи компоновки зображень, прийняті у західних майстрів плакату.

Важливим мотивом японського графічного дизайну є традиційний елемент родинної символіки – своєрідний герб, так званий мон.

Обриси монів зустрічаються в різноманітних плакатах одного з найвідоміших японських дизайнерів-графіків Юсаку Камекури (1915-1997). На початку своєї кар'єри Камекура створював плакати для фірми «Nikon» та іменитих клієнтів студії «Nippon Kobo», а в післявоєнний період став одним з найавторитетніших дизайнерів Японії. Під його впливом остаточно пішла в минуле розповсюджена в Японії думка про те, що засоби візуальної комунікації повинні бути виготовлені обов'язково вручну. Однією з найбільш відомих його робіт є офіційні емблеми і плакати, створені ним для Олімпіади, що проходила в Токіо у 1964 році.

Емблема Олімпіади, що складалась з символічного червоного диску, що сходить, переплетених олімпійських кілець і напису «TOKYO 1964», багато разів відзначалась нагородами за художню досконалість. Новаторськими були також плакати Олімпійських ігор: для їх створення вперше в історії застосовувалась техніка багатобарвної фотогравюри, а при проєктуванні і відтворенні використовувалась новітні технології фотозйомки та фотодруку, що дозволяли досягти високореалістичної кольоропередачі (Рисунок 2).

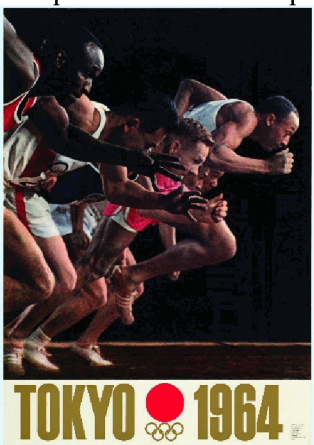


Рисунок 2 – Ю. Камерука «Токіо 1964». 1962. Плакат. Хромолітографія, 103,5х72,7

За основу плакатів було взято виразні фотографії атлетів-спринтерів, плавців тощо – доповнені розміщеною в нижній частині емблемою Олімпійських ігор. Відсутність будь яких другорядних написів наділяє ці фотоплакати інтернаціональним звучанням.

Споглядальність, властива світосприйняттю японців, найяскравіше проявилася у творчості Коічі Сато (нар. 1944). Дизайнер складає поезію в традиційному японському жанрі хайку, множинність смислів і виразність якої ніби продовжуються в його графічних творах. Багато плакатів Сато являють собою площини яскравих кольорів, на які нанесені каліграфічні написи або символічні зображення. Серед них – афіша «Eclipse Music'84», а також іміджеві плакати для компанії «Yuny» (1985) і школи флористики «Sogetsu» (1985). Коічі Сато мислить протилежностями: традиційне/футуристичне; органічне/механістичне; темне/світле і східне/західне.

Чудовою за силою образного впливу є афіша до мюзиклу «Мильні бульбашки пливли повітрям, вони спливали в космос» (1989), де зображений відбиток руки на обмерзлому склі, крізь який, ніби крізь вікно в інший світ, видно зоряний космічний простір (Рисунок 3).

Рисунок 3 – К. Сато. Афіша до мюзиклу «Мильні бульбашки пливли повітрям, вони спливали в космос». 1989. Офсетна літографія, 102,9х73

Тут Сато застосовує ефект градуювання кольору та принципи гештальтпсихології, створюючи ілюзію тривимірного зображення та захоплюючи глядача в глибину плакатного простору [2].

В результаті унікальної історії Японії і такої ж унікальної культури, японський графічний дизайн став окремим жанром в сфері

графічного дизайну. Все, від фольклору до релігії, від кольорів до технології, відіграло свою роль в тому, як японський графічний дизайн виглядав протягом всієї історії і навіть як він виглядає сьогодні, в 2020-х роках [8].

Сьогодні в японському графічному дизайні сформувались різні напрями, які мають як національні риси, так і вплив західної культури.

Японський мінімалізм народився з дзен-буддійської традиції країни і втілює принцип «менше означає більше». Японський мінімалізм прагне зробити дизайн максимально лаконічним і простим. На відміну від інших країн, японський мінімалізм вважається більш інтуїтивним, асиметричним, теплим і плавним. Його естетика чиста, але не стерильна. Враховуючи релігійні традиції та більш сучасні інтерпретації мінімалізму в Японії, він знайшов своє відображення у японському графічному дизайні.

Ми можемо побачити принципи японського графічного дизайну у всьому спектрі дизайну – від упаковки до плакатів. Яскраво японський мінімалізм відображється в роботі Кенії Хара для японського бренду Muji. Одним з основних принципів Muji є мінімалізм, і компанія проводить політику «без бренду» або «без логотипу» у всіх своїх продуктах, тому не дивно, що дизайн Хара для компанії такий же. Прикладом може слугувати упаковки канцелярського приладдя цього бренду (Рисунок 4).

Рисунок 4 – Дизайн упаковки канцелярського приладдя компанії Muji

На протилежному кінці спектру японського мінімалізму і дзен-буддизму знаходиться концепція кавайї. Кавайї – це культура симпатичності, яка з 1970-х років увірвалася в японську популярну культуру і вплинула на те, як світ бачить Японію. Кавайї охоплює все – від глобальних явищ, таких як Пікачу та Hello Kitty, до почерку

та конкретної моди.

Японська мова дуже складна – у ній понад 2000 символів у трьох різних алфавітах [8]. Тому замість розробки повного шрифтового набору японському плакатисту легше намалювати необхідні знаки від руки. Завдяки цьому, по суті, кожен японський плакат містить свій унікальний акцидентний шрифт. Звідси така багата пластика типографіки у кожному плакаті [7]. Плакат японського графічного дизайнера Рю Мієно чудово ілюструє це. Для свого проєкту «Альтернативний поїзд» він створив частину шрифту зі штампу, а решту було створено вручну. Це означає, що його типографіка для проєкту є повністю індивідуальною та унікальною (Рисунок 5).

Рисунок 5 – Плакат графічного дизайнера Рю Мієно «Альтернативний поїзд»

Ще один цікавий елемент японського графічного дизайну та типографіки – використання мазків. Це прямий зв’язок із стародавнім мистецтвом шедо або японською каліграфією, яке було частиною японської культури з 600 року. Шедо досі викладають у японських школах, тому очевидно, що воно проникло у японський графічний дизайн.

Японія має неймовірну традицію символізму, тому не дивно, що це знайшло своє відображення і в японському графічному дизайні. Деякі з цих символів особливо поширені у сучасному дизайні. Наприклад, згідно з японським фольклором, у всіх речей є свій дух, включаючи неживі предмети. З цієї причини японські графічні дизайнери дуже часто додають обличчя та людські якості до брендів та упаковки. Прикладом є банка для безалкогольного напою Suntory's Nachan і дві її усміхнені особи (Рисунок 6).

Рисунок 6 - Банка для безалкогольного напою Suntory's Nachan

В дизайні упаковки знайшли відображення й інші традиції та символи японської культури. За звичаєм, хмари уособлюють елегантність та високий статус, а вода уособлює силу та стійкість. Інший важливий символ у Японії – це сонце. Вважається, що сонце уособлює традиції та удачу. Тому в японському графічному дизайні можна побачити хмари, воду і сонце. Наприклад, логотип для бренду Nippon-Ichi, магазину традиційних ремесел у Токіо, розроблений Good Design Company у 2010 році, зображує червоне сонце, що висить над горою Фудзі (Рисунок 7).

Рисунок 7 – Логотип для бренду Nippon-Ichi

У японському графічному дизайні широко використовуються геометричні форми. Це пов’язано з тим, що геометричні форми часто мають культурний сенс у японській культурі – можуть використовуватися різні, часто абстрактні ідеї. Квадрати і прямокутники є штучними формами, а криві – інтуїцією і натхненням. Коло особливо цікаве. Відоме японською як Ensō, воно уособлює просвітлення, досконалість, силу та елегантність.

Часто в японському графічному дизайні можна побачити візерунки, як геометричні, так і квіткові. Візерунки поширені навіть у традиційній японській моді: сиборі – це традиційна техніка фарбування тканин, за допомогою якої можна отримати кілька візерунків.

Причина, через яку квіти та квіткові візерунки стали важливою

частиною японського графічного дизайну, пов'язана з мистецтвом Ханакотоба. Це японська форма мови квітів: кожна квітка наповнена емоціями або духовним змістом. Наприклад, Suikazura (жимолість) означає щедрість, Botan (півон) – хоробрість і, можливо, найвідоміший з усіх японських кольорів, Sakura (цвітіння вишні) – доброту, м'якість та швидкоплинність життя.

Використання квітів можна побачити в плакаті 2018 року арт-директора та графічного дизайнера Чикако Огуми для Хашітомі для Но, традиційного японського перформансу (Рисунок 8).

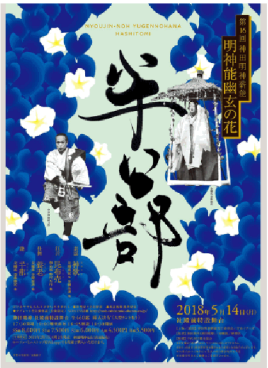


Рисунок 8 – Плакат Чикако Огуми

Плакат Огуми сучасний, але в його дизайні використаний квітковий мотив, що нагадує про традиції. Він поєднує традиційне використання квітів у японському графічному дизайні та мистецтві з традиціями Но, яке з'явилось у XIV столітті [8].

Висновки. Таким чином, японський графічний дизайн поєднує в собі традиційні мотиви східної культури та сучасні західні тенденції моди, що у результаті народжує самобутні та привабливі для широкої публіки твори.

Діячі японського графічного дизайну XX століття прославились завдяки своєму особливому підходу до мистецтва. Це Рюічі Ямасіро, Юсаку Камекури, Коічі Сато та інші відомі дизайнери.

В наші дні японські дизайнери-графіки вражають сміливістю та свіжістю художніх рішень. Твори провідних дизайнерів мають яскраву оригінальність і ясність універсальної мови візуального спілкування.

Перспективи подальших досліджень. Японський графічний дизайн продовжує розвиватись у різних напрямках, таких як рекламний дизайн, плакатне мистецтво та інші, що надає

можливість для їх подальшого дослідження.

Перелік джерел посилання

1. Богданова А. А. Японский графический дизайн XX века. Актуальные проблемы дизайн-образований в вузе. 2018. С. 152-155.
2. Ващук А. О. Развитие японского графического дизайна в 1950-1990-е годы. Мастера и направления. скусствознание. 2011. №1-2. С. 520-547.
3. Ващук А. О., Карпова Ю. И. Цветопластические метаморфозы и концепт пустоты в творчестве японских дизайнеров-графиков М. Кацуи и К. Сато (1970-е 2000-е годы). Вестник СПбГУ. Сер. 15. Вып. 1 – 2012. С. 167-176.
4. Карпова Ю. И. Японский плакат 1960-2000 годов. Особенности визуальной коммуникации. Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). 2011. №3. С. 114-119.
5. Графический дизайн. Послевоенный графический дизайн в Японии. URL: https://delphipages.live/ru/%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D1%8B%D0%B9/postwar-graphic-design-in-japan (дата звернення 12.11.2021 р.).
6. Дизайн Японии. URL: https://works.doklad.ru/view/9bNPGEcRv6U.html
7. Типографика в японском плакате. URL:01.11.2021 р.).
8. Japanese Graphic Design Characteristics & Examples URL: https://www.shillingtoneducation.com/blog/japanese-graphic-design/ (дата звернення 12.11.2021 р.).
9. Рюичи Ямаширо – «Лес». URL: https://pikabu.ru/story/ryuichi_yamashiro__les_7732893 (дата звернення 10.11.2021 р.).

Рецензент: Абрамюк І.Г., кандидат архітектури, доцент, зав. кафедри архітектури та дизайну.

УДК 76
Божко С.П., студентка групи Д-21
Приступа О.В.,
Луцький національний технічний університет

БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ДИЗАЙН КОМПАНІЇ POLIFORM

Божко С. Багатофункціональний дизайн компанії Poliform. В роботі розглянуто гармонію у застосуванні дизайну, багатофункціональності предметів побуту та використання новітніх технологій у компанії Poliform. Досліджено концепцію дизайну, яка поєднує у собі нові тенденції, ретельний підбір матеріалів та їх обробку. Ідеї стилю Poliform виражають унікальність та характер у гармонії тонів, елегантність поєднань і якості тактильних відчуттів.

Bozhko S. Multifunctional design of Poliform company. The paper considers the harmony in the application of design, versatility of household items and the use of the

latest technologies in the company Poliform. The design concept, which combines new trends, careful selection of materials and their processing, is studied. Poliform style ideas express uniqueness and character in the harmony of tones, elegance of combinations and quality of tactile sensations.

Постанова проблеми. Краса – це гармонія, яку порушити дуже легко. Для хорошого дизайну потрібна не тільки гарна картинка, а і продумана, сучасна, багатофункціональна і зрозуміла річ вжитку. Те, що раніше вважалося гарним, висіло тільки на стінах, сьогодні – це частина середовища людини, що узгоджується з естетикою і практичністю.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблему формотворення в дизайні розглянуто у працях багатьох науковців. Питання історії дизайну, національних особливостей опрацьовано із загальних теоретичних позицій.

Видавницький журнал «Elle Decor» аналізує інновації та технології у дизайні кухонь фірми Poliform [3].

Соціальна мережа «Medium» досліджує синтез новітніх матеріалів та дизайну, демонструючи приклади сучасного формотворення на зразках продуктів фірми [2].

Як показав огляд джерел, фахова література з питань багатофункціонального дизайну середовища відсутня.

Для практики дизайну важливим є практичний аспект, що використовує методику проектування, інноваційні технології та досвід формоутворення. Це зумовило актуальність дослідження.

Формулювання цілей роботи. Основна мета роботи – розглянути зразки промислового дизайну компанії Poliform, вивчити приклади використання гармонії практичності, дизайну та технології; дослідити дизайн меблів компанії Poliform, їх внутрішню унікальність як предметів інтер'єру.

Виклад основного матеріалу. «Poliform» – міжнародна компанія з глобальним масштабом, що постійно розвивається. Зараз вона представлена в 85 країнах світу завдяки освіченому і стратегічному підприємницькому баченню і стилю, який говорить міжнародною та сучасною мовою.

Вся філософія фабрики Poliform зосереджена в лаконічній ємній фразі: «My Life Design Stories» (з англ. – «історії дизайну мого життя»). Тут переконані, що предмети, що оточують нас і простір, в якому ми живемо, – це продовження нас самих, нашого способу життя, а будинок служить не лише притулком, а й місцем спілкування, зустрічей, місцем, де розвиваються історії нашого

життя [1]. Тому кожна модель Poliform задумана так, щоб стати частиною житлового простору, що відображає унікальність та індивідуальність його мешканців.

Історія марки Poliform почалася, як і у багатьох інших, з невеликої ремісничої майстерні у Брянці. Зародившись у 1942 році, до 1970 вона переросла в серйозне виробництво. Але це не було щасливою випадковістю: засновники компанії серйозно вклалися в автоматизовані виробничі лінії і дуже ретельно стежили за ринком споживання, що змінюється.

Альфредо та Альдо Спінеллі та Джованні Анцані, які досі стоять на чолі Poliform, із задоволенням випробовують усі технологічні новинки, які постійно з'являються, та вдосконалюють свою фабрику [1].

Дизайн, функціональність і технологія – ключові слова, які характеризують філософію Poliform.

Компанія зосереджує свої стилістичні та технологічні дослідження на конкретних проектах, спрямованих на гарантію найвищої якості, з метою задоволення потреб усіх своїх клієнтів. Poliform також приділяє велику увагу підбору найкращих матеріалів: якість сировини визначає високий естетичний рівень, який відрізняє всю продукцію Poliform.

Механізми Poliform створені для гарантії найвищої якості готового продукту. Турбота та увага до досвідчених столярів у поєднанні з постійними технологічними інноваціями гарантують досягнення найкращої якості. Особлива увага приділяється механічним компонентам: наприклад, напрямні шухляд випробовуються на 100 000 циклів відкривання і закривання.

Міцний зв'язок з територією та сімейною реальністю роблять світ Poliform унікальним і видатним. Мінімалістичний дизайн, який характеризує меблі Poliform, безумовно, не заважає розкоші та вишуканості всіх її творінь.

Головний герой першого проекту — гардероб Skin (Рисунок 1).

Рисунок 1 – Гардероб Skin, Poliform

Усі шафи-купе Poliform характеризуються вишуканою роботою та використанням найкращої деревини, як основного компонента несучої конструкції. Гардероб Skin має шкіряні двері. Стійка технологія дверей, піддана стресу та неодноразово перевірена, поєднується з якісним покриттям, що надає миттєвого шарму всьому виробу.

У гардеробі Skin усі деталі, як завжди, мають значення. Велика різноманітність ручок, а також матова або глянцева лакована обробка робить кожен продукт Poliform надзвичайно вишуканим.

Головний герой другого проекту – телевізійна шафа Sintesi. (Рисунок 2).

Рисунок 2 – Телевізійна шафа Sintesi, Poliform

Дизайнер Карло Коломбо продумав систему, яка пропонує найбільш повну свободу композиції. Його логіка заснована на горизонтальних площинах: лавках, полицях, комодах, які поєднуються з тумбами та іншими елементами, кожен з максимальною функціональністю.

Поняття «на перший погляд просто, але насправді складно»

присутнє і для телевізійної тумби Sintesi. Простота фасаду завдяки природній обробці деревини приховує складні механізми, високу технологію обробки та зовсім неочікуваний дизайн.

Головний герой третього проекту — комод Onda (Рисунок 3).

Рисунок 3 — комод Onda, Poliform

Onda доступний у двох розмірах: як комод або як нічний столик. Найбільш показна простота меблів Onda зумовлена використанням таких високоцінних матеріалів, як шкіра, що покриває всю конструкцію, і мармур.

Onda є результатом стилістичного дослідження форм і матеріалів. Дерево і камінь – вихідні матеріали дизайну – інтерпретують Onda, як стиль поза часом, у повній безперервності з традиціями і ідеально доведений до сьогодення.

Використання високоякісних матеріалів ще раз свідчить про оригінальну концепцію та професійну її реалізацію.

Компанія Poliform практикує інновації в поєднанні з дизайном. Varenna Poliform завжди вкладала ресурси в максимально ефективну розробку складної технологічної складової своїх модульних кухонь. Результатом є цілий ряд конструкцій, які захоплюються не лише зовнішнім виглядом, а й високою продуктивністю та функціональністю. Наприклад, стильні інтегровані системи поєднуються з найкращими технологіями. Мета полягає в тому, щоб запропонувати структуровані, цілісні продукти, які можна легко комбінувати в різних колекціях.

Настінні блоки Varenna Poliform пропонують модульні блоки для зберігання, які можна скласти будь-яким способом, приховуючи усередині складні технології. Висувні ящики підтримуються амортизаторами та системою м’якого упору з невеликими світлодіодними елементами освітлення всередині. Доступні кишенькові двері, а електроприлади також можна зберігати всередині на полицях, оптимізуючи доступний простір (Рисунок 4).

Рисунок 4 – Кухня Varenna: деталь шухляди з висувними системами. Внутрішній простір, поділений на кілька відділень, має світлодіодне підсвічування

Усі полиці також мають ультратонку товщину завдяки складній технології, яка використовується у виробництві. Шафи можна відкривати різними способами: розкидними, відкидними, відкидними та на петлях. Передня частина різних ящиків і шаф також не має ручок і оснащена високоефективними механізмами відкривання (Рисунок 5).

Рисунок 5 – Настінний блок з висувними полицями частина з кухні Varenna. Висувний механізм має амортизатор та системи м'якої зупинки

Коли справа доходить до приготування їжі, Varenna Poliform пропонує різні типи налаштовуваних плит. Є газова система,

традиційна або доміно, з подвійними і потрійними конфорками, які забезпечують прискорення приготування. Крім того, існують модульні блоки, що складаються з електричного гриля з лавовими каменями та індукційних плит зі склокераміки (Рисунок 6).

Рисунок 6 – Приклади модульних плит із різними системами приготувань

Широкий асортимент персоналізованих витяжок доповнює варильну поверхню, і тут Varenna демонструє свою здатність поєднувати ексклюзивну естетику з винятковими характеристиками. Вони можуть бути настінними або окремо розташованими, а також бувають різних форм, обробок і розмірів. Клієнти можуть вибирати між моделями з одним або двома двигунами, які є надзвичайно безшумними з надзвичайно сильною потужністю витяжки.

Висновок. У статті розглянуто дизайнерські розробки Poliform, які є результатом безперервних технологічних і типологічних досліджень. Продукти та системи можуть вільно змінюватися, збагачуватися, приймати нові рішення, але завжди зберігають свою доведену надійність. Пошук інновацій – чудове випробування для Poliform. Виявлено, що дизайнерські рішення вивчаються, а потім переводяться у завжди видиму якість.

Перспективи подальших досліджень. На даний момент новітні технології в більшості використовуються у приватному житлі та потребують задіяння у громадських місцях. З іншого боку, дизайн дає поштовх до розвитку технології в інтер’єрах. Таким чином, проблема взаємодії інтерактивності та дизайну в громадських закладах потребує подальшого опрацювання.

Перелік джерел посилання

1. Наша філософія дизайну. URL: https://www.poliform-home.ru (дата звернення 02.12.2021 р.).
2. Poliform: design, functionality and technology. URL: https://medium.com/@eurooolink/poliform-design-functionality-and-technology-9e81465028fd (дата звернення 01.12.2021 р.).
3. When design meets technology in the kitchen. URL: https://www.elledecor.com/it/best-of/g20748455/varenna-kitchen-design-technology-innovation-experimentation-research-eng/ (дата звернення 03.12.2021 р.).
4. Зиміна С.Б. Інтер'єр новітніх технологій. URL: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=uk&user=TWVJ118AAAAJ&citation_for_view=TWVJ118AAAAJ:2osOgNQ5qMEC (дата звернення 10.12.2021).

Рецензент: Абрамюк І.Г., кандидат архітектури, доцент, зав. кафедри архітектури та дизайну.

РОЗДІЛ 6
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

УДК621.31
Гадай А.В., Вальчук М.І.
Луцький національний технічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ПРИСТРОЮ МАКСИМАЛЬНОГО СТРУМУ В MATLAB/SIMULINK

Гадай А.В., Вальчук М.І. Моделювання пристрою максимального струму в Matlab/Simulink. Описана логіка реле максимального струму для захисту елементів системи електропостачання за допомогою пакета Matlab/Simulink. Набір інструментів Sim Power System був використаний для детального моделювання реле максимального струму, лінії передачі та моделювання пошкоджень.

Hadai A.V., Valchuk M.I. Simulation of the maximum current device in Matlab/Simulink. The logic of the maximum current relay for protection of elements of the power supply system by means of the Matlab/Simulink package is described. The Sim Power System toolkit was used for detailed simulation of the maximum current relay, transmission line and damage simulation.

Постановка проблеми. У звичайних умовах система електропостачання працює в збалансованому режимі з усім обладнанням, що має нормальні струми навантаження та напруги на шинах у встановлених межах. Цей стан може бути порушений через несправність системи. Несправність кола – це несправність, яка перешкоджає нормальному протіканню струму. Коротке замикання виникає, коли пошкоджується ізоляція системи, що призводить до низького опору між фазами або фазою до землі. Це викликає надмірно високі струми, що протікають в колі. В такому випадку вимагається робота захисних пристроїв для запобігання пошкодженню первинного обладнання. Помилкове налаштування реле максимального струму в системі живлення спричиняє помилки під час спрацювання. Тому реле потрібно правильно підключати до системи живлення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для забезпечення селективності дії захистів у розподільній мережі проводиться узгодження характеристик максимального струмового захисту за струмом спрацювання і часом спрацювання. Це завдання

ускладнюється тим, що схеми розподільних мереж дуже різноманітні [1], а для захисту окремих елементів розподільної мережі можуть використовуватись різні пристрої.

Максимальний струмовий захист складається з двох, або трьох трансформаторів струму, реле максимального струму, реле часу та вихідного елемента, який діє на вимкнення силового вимикача. Стандарт [2] встановлює мінімальні вимоги до максимальних струмових реле.

Формування цілей статті. Необхідно розробити модель пристрою максимального струму.

Виклад основного матеріалу дослідження. Максимальний струмовий захист (МСЗ) широко використовуються в розподільних мережах для захисту окремих елементів від міжфазних коротких замикань (КЗ). В даний час в Україні електромеханічні пристрої захисту замінюються мікропроцесорними пристроями захисту виробництва вітчизняних та зарубіжних фірм.

Як правило, у мікропроцесорних пристроях передбачається можливість виконання МСЗ із незалежною або зворотнозалежною від струму характеристикою часу спрацювання. Користувач вибирає незалежну або одну з низки зворотно залежних характеристикою, які можуть реалізовуватися за різними стандартами. Проте питанню вибору оптимальної тимчасової характеристики спрацювання МСЗ у літературі приділяється недостатня увага.

Захисні функції реле, як вхідні, так і вихідні елементи вимірювань, характеристики витримки часу і функціональна логіка роботи реле представлені на рис. 1.

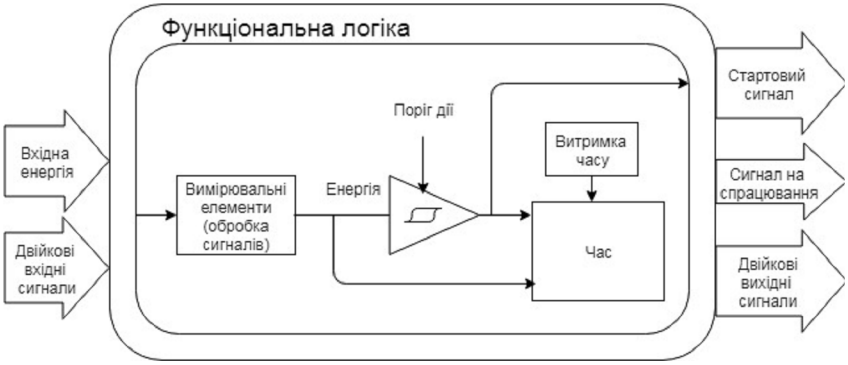


Рисунок 1 – Функціональний блок діаграм виконання захисту

Matlab – це потужне програмне забезпечення для аналізу, яке має можливість моделювати компоненти енергосистеми за допомогою інструментів Sim Power Systems у пакеті Simulink. У цьому наборі інструментів багато доступних компонентів систем живлення, таких як трансформатор трифазний, навантаження трифазний, розподілений можуть бути параметри лінії, трифазного джерела, вимикача тощо використовується для застосування змінного або постійного струму [3].

Однією з особливостей пакету Simulink є те, що розроблена модель може бути включена в один набір блоків шляхом створення підсистеми для розробленої моделі. Ця функція мінімізує використання простору всередині файлу для складної системи. Крім того, створений набір блоків підсистеми також можна використати в будь-якій моделі або файлі, що запобігає багаторазовому створенні однакових моделей.

На рис. 2 показана модель пристрою максимального струму.

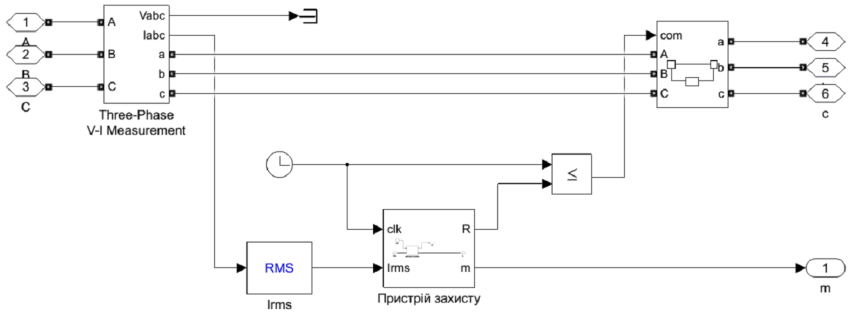


Рисунок 2 – Модель пристрою релейного захисту з вимикаючим елементом

На рис. 3 показана загальна трифазна модель розробленої мережі електропостачання на якій досліджується робота моделлю реле максимального струму у випадку виникнення трифазного замикання.

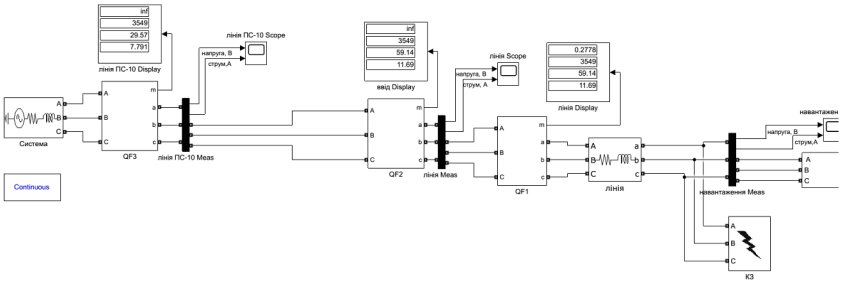


Рисунок 3 – Модель пристрою релейного захисту з вимикаючим елементом

Основними компонентами тестової установки є трифазне джерело напруги (лінійна напруга 10 кВ частотою 50 Гц). Трифазний блок несправності вводить пошкодження через 0,25 секунди кроковим сигналом. Коли струм пошкодження входить в блок реле, струм несправності порівнюється з попередньо встановленим значенням. Якщо струм несправності перевищує значення спрацювання, логічне значення виводить сигнал відключення на трифазний вимикач, який вимикає трифазну лінію передачі. Як тільки буде отриманий сигнал відключення, несправна частина ізолюється від справної ділянки. Якщо фазний струм менший, ніж нижче значення спрацювання, то з блоку реле не генерується сигнал відключення, що забезпечує неперервне живлення лінії передачі.

На рис. 4…6 наведені графіки зміни струму та напруги в місцях встановлення захистів під час нормального режиму, виникнення короткого замикання та його вимкнення для кратності часу спрацювання 0,1.

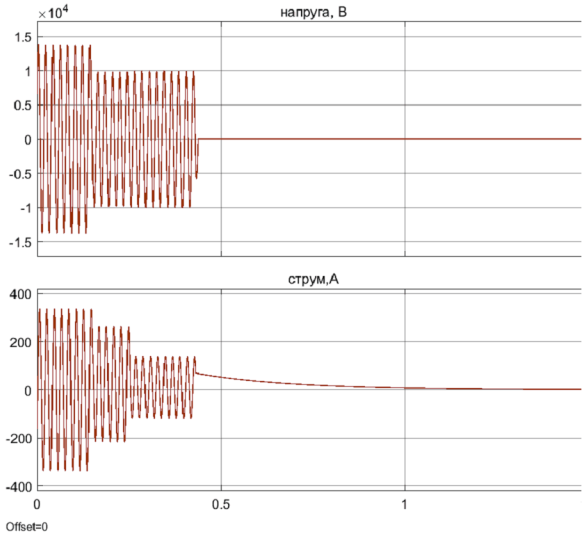


Рисунок 4 – Зміна струму та напруги на навантаженні за $К_{тс.з.}$=0,1

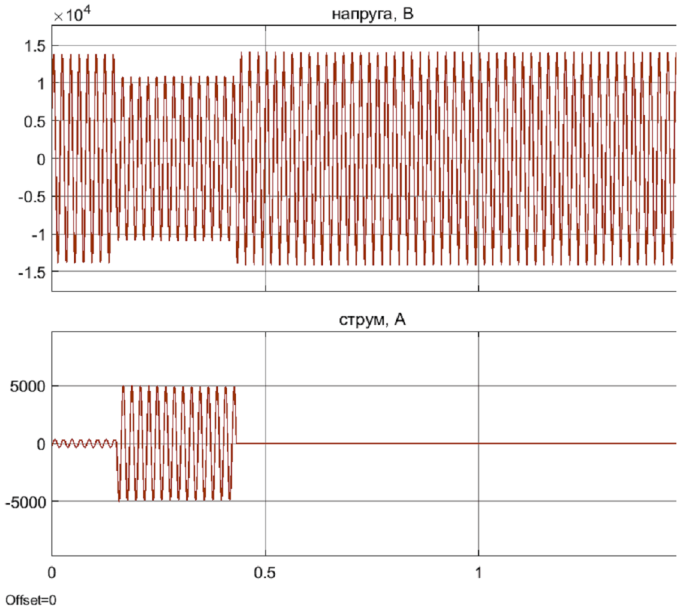


Рисунок 5 – Зміна струму та напруги на лінія за $К_{тс.з.}$=0,1

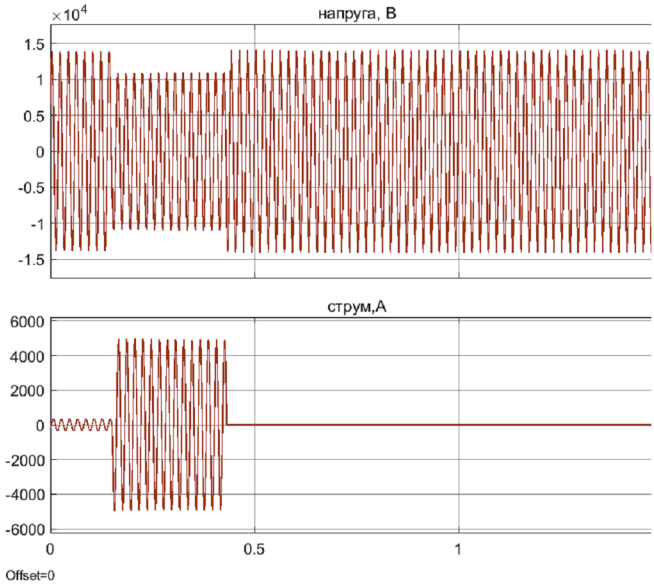


Рисунок 6 – Зміна струму та напруги на лінії ПС-10 за $К_{тс.з.}$=0,1

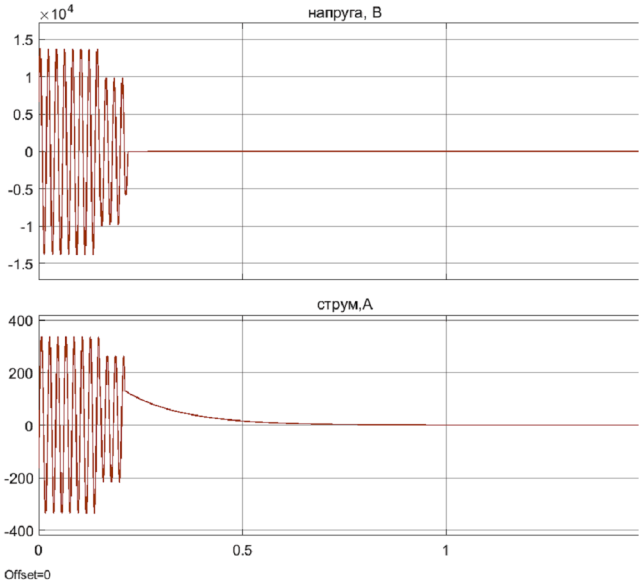


Рисунок 7 – Зміна струму та напруги на навантаженні за $К_{тс.з.}$=0,02

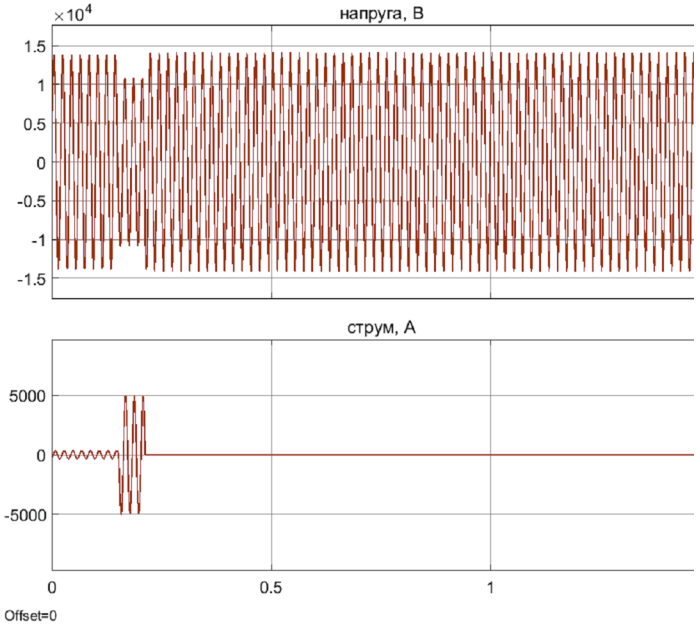


Рисунок 8 – Зміна струму та напруги на лінії за $К_{тс.з.}$=0,02

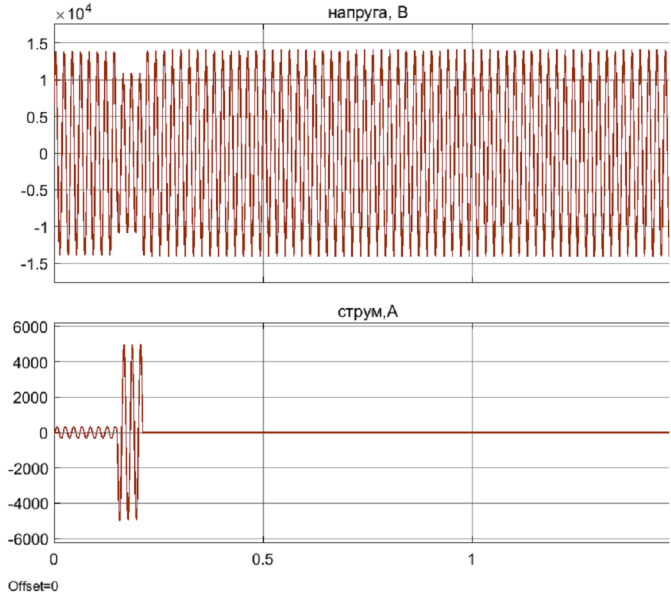


Рисунок 9 – Зміна струму та напруги на лінії ПС-10 за $К_{тс.з.}$=0,02

На рис. 7…9 наведені графіки зміни струму та напруги в місцях

встановлення захистів під час нормального режиму, виникнення короткого замикання та його вимкнення для кратності часу спрацювання 0,02.

В вказаних випадках захист працює із заданою витримкою часу і вимикаю пошкодження.

Висновки. У статті розглянута модель реле максимального струму, розроблена за допомогою MATLAB/SIMULINK. Експлуатаційні характеристики реле оцінені для трифазного замикання. Запропонована модель пропонує ефективні засоби для пояснення поведінки реле максимального струму. Показано, що ці моделі пропонують ефективні засоби для пояснення функціональності реле максимального струму в різних режимах роботи.

Перспективи подальших досліджень. Необхідно дослідити вплив різних параметрів моделювання, таких як дані енергосистеми, лінії передачі, навантаження та несправності, на характеристики пошкодження та збільшення струму. Для майбутнього вдосконалення модель може бути розширена для інших типів характеристик реле (диференційних реле, реле опору, реле напряму потужності) та типів пошкодження.

Перелік джерел посилання

1. Шабад, М. А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей М. А. Шабад. – Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 296 с.

2. IEC 60255—151:2009 Measuring relays and protection equipment — Part 151: Functional requirements for over/under current protection/

3. Muhd Hafizi Idris, Surya Hardi, Mohd Zamri Hasan. Teaching Distance Relay Using Matlab/Simulink Graphical User Interface. Malaysian Technical Universities Conference on Engineering & Technology 2012, MUCET 2012.

Рецензенти: Гадай Андрій Валентинович, Луцький національний технічний університет.

Вальчук Микола Іванович, Луцький національний технічний університет.

УДК 621.3
Панасюк І.Ю., студент групи ЕЕ–41,
Коменда Н.В., кандидат технічних наук, доцент,
Луцький національний технічний університет

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК

Панасюк І.Ю., Коменда Н.В. Підвищення ефективності енергоспоживання холодильних установок. Анотація. Запропоновано вирішення актуальної наукової задачі: розробка методів і моделей зменшення вартості спожитої електроенергії на основі впровадження системи технічного моніторингу.

Panasiyk I., Komenda N. Advancing the efficiency of energy maintenance of refrigeration units. Advancing the efficiency of energy maintenance of refrigeration units. Abstract. The revision of the actual scientific tasks has been propagated: the development of methods and models for the change in the efficiency of electricity on the basis of the implementation of the system and technical monitoring.

Постановка проблеми. В останні десятиліття економія енергії та ресурсів набуває все більшого значення, не тільки в промисловому, але і житловому секторі. Будучи одним з найбільших споживачів енергії, холодильники та морозильники були одними з перших приладів, на які було спрямовані дослідження підвищення енергоефективності та, відповідно, зменшення вартості спожитої електричної енергії.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Охолоджувальні установки, такі як холодильники та морозильні камери, мають значну частку в загальному об’ємі споживання електроенергії. За даними Міжнародного енергетичного агентства охолодження побутові прилади споживали 13,4% загальної енергії в житловому секторі у 2000 р. Це відповідає 314,6 кВт год. У наш час холодильні установки є дуже поширеними. У всьому світі існує близько 1 мільярда тільки побутових холодильників та морозильних камер [1].

Формування цілей статті. Внаслідок вищевказаного, підвищення ефективності енергоспоживання холодильних установок та виявлення шляхів зменшення оплати за спожиту електроенергію привертає значну увагу в останні десятиліття.

Одним з шляхів підвищення ефективності є управління режимами енергоспоживання на основі побудови моделей управління холодильними установками, вихідними параметрами яких є [1]:

– внутрішні температури;

– зовнішні температури;

– корекція режимів роботи внаслідок відкривання дверних отворів;

– рівень заповнення холодильної установки;

– температура морозильних камер.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виходячи з проведених досліджень [2; 3; 4] процес енергоспоживання холодильної установки, можна представити у вигляді функції, параметрами якої є:

– внутрішні температури – $t_{вн}$;

– зовнішні температури – $t_{зовн}$;

– корекція режимів роботи внаслідок відкривання дверних отворів – k_1;

– рівень заповнення холодильної установки – k_2;

– температура морозильних камер – $t_м$.

$$f = f\left(t_{вн}, t_{зовн,} k_1, k_2, t_м\right). \quad (1)$$

Фактично, дана функція є моделлю процесу електроспоживання установки, що повинна повертати кількість спожитої електричної енергії при заданих параметрах, у відповідності з моделлю установки.

На основі даної моделі з врахуванням вибраної системи тарифів диференційованих за часом доби отримаємо критерій зменшення вартості оплати за спожиту електроенергію з врахуванням ряду обмежень, що накладаються технологічним процесом і вимогами до якості зберігання продукції.

$$П = T \cdot f\left(t_{вн}, t_{зовн,} k_1, k_2, t_м\right) \rightarrow min. \quad (2)$$

Обмеження полягають в обов'язковому дотриманні вимог граничних температур в холодильній установці, з врахуванням необхідних корекцій режимів роботи внаслідок відкривання дверних отворів та рівня заповнення холодильної установки.

Мінімізація оплати у відповідності з диференційованими за зонами доби ставками вимагає переносу енергоспоживання в зони нічного провалу та напівпіку, по можливості зменшуючи до мінімуму споживання в пікові години та години напівпіку. Реалізація цього можлива за рахунок зміни температурних режимів

установки – більшого охолодження в години низьких оплат і витримка на мінімальних температурах в години максимальних вартостей електричної енергії.

Розроблене нами програмне забезпечення дозволяє контролювати енергоспоживання та температурні режими холодильних установок.

Забезпечується повний контроль:

– внутрішніх, зовнішніх температур та температур морозильних камер;

– факти відкривання дверних отворів та їх тривалість;

– рівень заповнення холодильної установки.

Як видно на прикладі зображеному нижче, рисунок 1, температура установки коливається в межах від 3,8 до 6 градусів цельсія у відповідності з вибраним режимом роботи компресора. Управління компресором дає змогу дистанційно управляти потужністю, а, відповідно, і даними температурами.

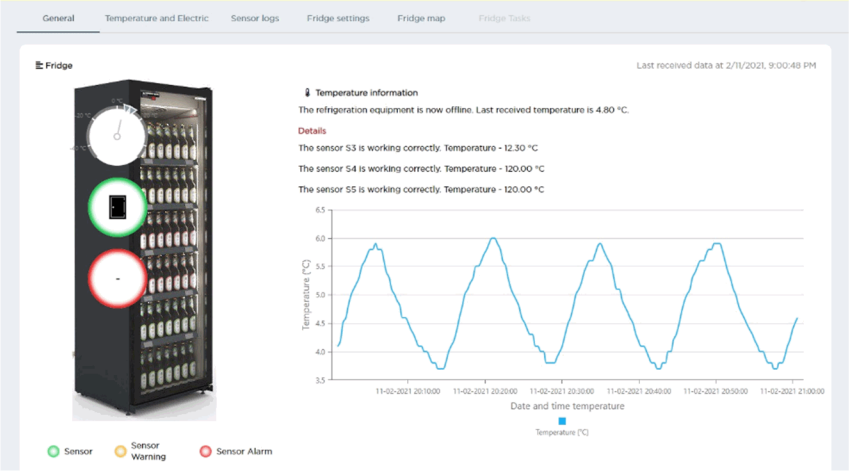


Рис.1 – Графік температур холодильної установки.

Режим енергоспоживання формує наступний графік навантаження холодильної установки (рисунок 2).

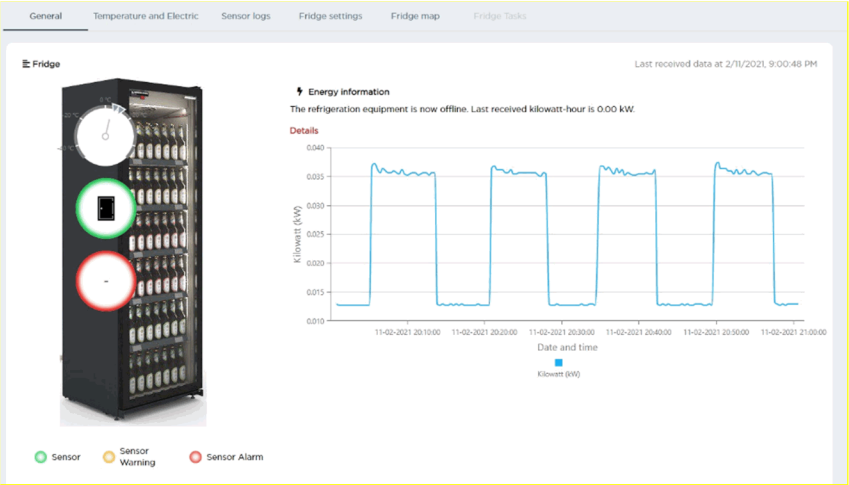


Рис.2 – Електроспоживання холодильної установки.

Сумісний графік навантаження і температури чітко показує кореляцію процесів зміни навантаження і дещо відтермінового в часі зміни температури (рисунок 3).

Рис.3 – Сумісні графіки навантаження та температур.

Підключена до системи нейронна мережа розпізнає кількість і тип завантаженої продукції (рисунок 4).

Рис.4 – Розпізнавання продукції в холодильній установці.

Вся отримана інформація дозволяє нам сформувати весь набір вхідних параметрів для функціонування моделі (2). Це відкриває нам можливість для розробки, тестування і валідації динамічних правил управління мережами холодильних установок з метою підвищення енергоефективності та мінімізації витрат за спожиту електричну енергію.

Висновки. Запропоновано вирішення актуальної наукової задачі: розробка методів і моделей зменшення вартості спожитої електроенергії на основі впровадження систем технічного моніторингу.

Для керування навантаженням системи електропостачання необхідно використовувати комплексну модель, що в результаті приведе до зменшення оплати за електроенергію та зменшення втрат електроенергії від нерівномірності добового навантаження в мережах.

На основі запропонованої моделі та сучасної .NET технології створені комп'ютерні програми, які використовують сучасні бібліотеки введення, обробки та представлення інформації, дозволяючи інтегрувати їх в сучасні системи управління виробництвом.

Перелік джерел посилання

1. Stamminger R. Modelling of domestic refrigerators' energy consumption under real life conditions in Europe. – Режим доступу до джерела : https://d-nb.info/1016121296/34.

2. Evans, J. Consumer perceptions and practice in the handling of chilled foods. In: Ghazala, S. (ed.) Sous vide and cook-chill processing for the food industry. Gaithersburg: Aspen Publishers. 1998.

3. Thomas, S. Erhebung des Verbraucherverhaltens bei der Lagerung verderblicher Lebensmittel in Europa. Diss. University of Bonn, Aachen: Shaker Verlag. 2007.

4. Peart, V. The refrigerator energy use story. Florida: Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. 1993.

Рецензент: Коменда Тарас Іванович, кандидат технічних наук, доцент, директор ТОВ «Мінт Іновейшн».

УДК 621.311.004
Поляков А.Р., студент групи ЕЕм-11
Волинець В.І., к.т.н., доцент
Луцький національний технічний університет

ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПЛАНУВАННЯ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Поляков А.Р., Волинець В.І. Інформаційна модель планування електроспоживання промислових об'єктів. У роботі розглянуто інформаційну модель планування електроспоживання промислових об'єктів. Ця модель дозволяє створити інформаційну систему енергетичного планування, що дає можливість виявляти джерела нераціональних витрат енергоресурсів та негативних тенденцій енерговикористання.

Poliakov A., Volynets V. Information model of energy consumption planning of industrial facilities. This article considers an information model of energy consumption planning of industrial facilities. This model allows to creating an information system of energy planning, which makes it possible to identify sources of irrational energy costs and negative trends in energy use.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день економіка України є енергозалежною. Після початку бойових дій на Сході країни енергетична залежність української економіки лише зростає. Окрім імпорту нафти та природного газу додався ще й імпорт вугілля. Все це спонукає країну модернізувати виробництва та впроваджувати енергоощадні технології [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження у сфері підвищення ефективності використання електроенергії проводили такі вчені, як С.П. Денисюк, В.І. Дешко, В.А. Жовтянський,

В.Т. Заїка, О.В. Кириленко, М.П. Ковалко, М.М. Кулик, О.В. Новосельцев, Г.Г. Півняк, А.В. Праховник, Ю.Т. Разумний, Б.С. Стогній, А.К. Шидловський, В.П. Калінчик, В.Ф. Находов, В.П. Розен та ін., що привело до успішного розв'язання ряду складних та взаємозалежних задач, які виникають в процесі планування та моніторингу режимів електроспоживання. Але незважаючи на це, існує нагальна потреба продовжити та більш глибоко дослідити питання підвищення ефективності використання електричної енергії шляхом планування та моніторингу режимів електроспоживання промислових об'єктів.

Ситуація, яка склалася, обумовлює необхідність теоретичного осмислення, розроблення нового організаційно-методичного інструментарію, подальшого вдосконалення системи планування та моніторингу електроспоживання промислових об'єктів, за рахунок чого стане можливим перехід до ефективного енерговикористання.

Мета статті. Метою роботи є створення інформаційної моделі планування електроспоживання промислових об'єктів, що дасть змогу виявляти джерела нераціональних витрат енергоресурсів та негативних тенденцій енерговикористання.

Виклад основного матеріалу. При проектуванні автоматизованих інформаційних систем енергетичного планування можна використовувати трирівневу схему в складі [2-4]:

1. Орієнтованої на користувача зовнішньої моделі даних – рівень представлення модулів прикладного програмного забезпечення (ПЗ) функціональних завдань інформаційної системи.

2. Концептуальної моделі предметної області інформаційної системи - рівень моделей (структур) даних функціональних завдань.

3. Фізичної моделі інформаційних масивів даних – рівень бази даних (БД).

Математично модель процесу проектування системи планування можна подати як ітераційний процес, який складається з окремих проектних процедур $\mathbf{\Pi} = \{\Pi_j\}$, $j = \overline{1,M}$ за умов взаємодії трьох множин: множини моделей системи планування та моделей окремих її елементів $\mathbf{M} = \{M_{pq}\}$, $p = \overline{1,P}$, $q = \overline{1,Q}$, множини операцій над моделями $\mathbf{O} = \{O_{rp}\}$, $r = \overline{1,R}, p = \overline{1,P}$ та множини критеріїв проектування $\mathbf{K} = \{K_{sp}\}$, $s = \overline{1,S}$, $p = \overline{1,P}$, де P – кількість етапів

проектування. Кожна проектна процедура $\Pi_j = \langle M_j, O_j, K_j \rangle$ переводить модель проектованої системи планування в наступний стан [3]:

$$\Pi_1 : C_1 \to C_2,\ \Pi_2 : C_2 \to C_3, \ldots,\ \Pi_M : C_{\mathrm{M}} \to C_{\mathrm{M+1}}. \quad (1)$$

При цьому повинна виконуватись умова:

$$\forall C_j \in \mathbf{C} \exists\ \Pi_j : C_j \to C_{j+1},$$

де $M_j \in M_{j+1},\ K_j \in K_{j+1},\ O_j \in O_{j+1},\ j = \overline{1, M}$.

Представимо якість проекту впровадження системи планування у вигляді функціоналу:

$$W = \mathbf{F}\left[f_1(\mathbf{z}), f_2(\mathbf{z}), \ldots, f_i(\mathbf{z}), \ldots, f_N(\mathbf{z}) \right],\ \mathbf{z} = \{ z_j \},\ j = \overline{1, M}$$

,(2)

де $\mathbf{z}$ – множина проектних рішень, які були прийняті під час виконання проектних процедур $\mathbf{\Pi} = \{ \Pi_j \}$;

$\mathbf{F}$ – прийнятий вид функціоналу якості проекту; $f_1(\mathbf{z}), f_2(\mathbf{z}), \ldots, f_i(\mathbf{z}), \ldots, f_N(\mathbf{z})$ – функції, які представляють часткові критерії якості проекту, та можуть приймати конкретні числові значення в залежності від значень аргументу $\mathbf{z}$.

Отже, якщо існують конкретні проектні рішення $\mathbf{z}^*$, то функції $f_1, f_2, \ldots, f_N$ і функціонал $\mathbf{F}$ набудуть конкретних числових значень. Фізичний зміст функцій $f_1, f_2, \ldots, f_N$, може бути наступним: f_1 – затрати праці на проект; f_2 – час виконання проекту; f_3 – відмінність результатів від вимог технічного завдання до проекту; f_4 – кількість повідомлень про зміну технічної документації через помилки в ній тощо.

Для досягнення мети проектування системи планування необхідно врахувати наступні (можливі) обмеження: g_1 – гранична вартість проекту впровадження системи планування; g_2 – забезпеченість ресурсами на створення системи планування, g_3 – допустимий час проектування тощо, яким можна надати формалізованого вигляду:

$$\mathbf{G}\left(g_1, g_2, \ldots, g_k, \ldots, g_K \right) \le \mathbf{G}_0. \quad (3)$$

Крім того, необхідно враховувати також невизначені фактори, до яких належать такі ситуації, як недопоставка комплектуючих

виробів і матеріалів, прогули та спізнення працівників, несподівані результати під час випробувань, наперед невідома тактика дій керівництва та окремих груп проектувальників в процесі узгодження технічного завдання та аналізування результатів випробувань тощо. Ці невизначені фактори складають множину:

$$\mathbf{B} = \{b_k\}, \quad k = \overline{1, K}. \tag{4}$$

З урахуванням наведеного процес проектування системи енергетичного планування можна подати моделлю виду:

$$\left.\begin{aligned} &W = \mathbf{F}\left[f_1(\mathbf{z}), f_2(\mathbf{z}), \ldots, f_i(\mathbf{z}), \ldots, f_N(\mathbf{z})\right], \quad \mathbf{z} = \{z_j\}, \\ &G = \mathbf{G}(g_1, g_2, \ldots, g_k, \ldots, g_K) \le \mathbf{G}_0, \\ &L\left\{\Pi_j\left[j, z_{j-1}(j - t_1), b(j - t_2)\right]\right\}, \quad j = \overline{1, M} \end{aligned}\right\}, \tag{5}$$

де L – оператор вибору як самих проектних процедур Π_j, так і послідовності їх виконання;

t_1, t_2 – неминучі запізнення в часі, які необхідні, відповідно, на отримання інформації про попереднє проектне рішення z_{j-1} та невизначені фактори b, а також на оброблення інформації в проектній процедурі Π_j та на прийняття проектного рішення z_j.

У тому випадку, коли всі складові системи рівнянь (5) задані, рішення цих рівнянь визначає найкращу в плані функціоналу якості W стратегію проектування впровадження системи планування.

Висновок. Отже, планування режимів електроспоживання промислових об’єктів, що базується на використанні інформаційної моделі, дозволяє підвищити ефективність використання електроенергії та адекватність планових показників питомого електроспоживання підприємств.

Перспективи подальших досліджень. Подальшим розвитком дослідження з даної тематики є побудова правил та формування блоків інформаційної моделі планування електроспоживання промислових об’єктів.

Перелік джерел посилання

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. [Текст]: [Затверджено Розпорядженням Кабінета Міністрів України від 15.03.2006 р. № 145-р.]. – К., 2006. – 129 с.

2. Борукаев З. Х. Об информационно-аналитической системе мониторинга энергоэффективности производства, передачи и потребления электроэнергии

[Текст] / З. Х. Борукаев, К. Б. Остапченко // Моделювання та інформаційні технології. – К. : Зб. наук. праць. – 2006. – Вип. № 37. – С. 108-115.

3. Борукаев З. Х. Компьютерная модель мониторинга энергоэффективности: аспекты информационного моделирования [Текст] / З. Х. Борукаев, К. Б. Остапченко, Л. И. Грицюк // Енергетика та електрифікація. – 2007. – №1. – С.3-7.

4. Розен В. П. Разработка и внедрение системы энергетического менеджмента в производственных системах: проблемы и возможные пути их решения [Текст] / В. П. Розен, А. И. Соловей, А. В. Чернявский // Промелектро. – 2007. – № 5. – С. 31-36.

Рецензент: Гадай Андрій Валентинович, доцент кафедри електричної інженерії, канд. техн. наук, доцент

РОЗДІЛ 7
КАФЕДРА БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

УДК 712.01
Войтюк А.І., студент групи БЦІ-31,
Мельник Ю.А., к.т.н., доцент,
Пугач А.О., студент групи БЦІм-21,
Луцький національний технічний університет

«HEALING GARDEN» ЯК КОНЦЕПЦІЯ ТЕРАПЕВТИЧНОГО ЛАНДШАФТУ

Войтюк А.І., Мельник Ю.А., Пугач А.О. "Healing garden" як концепція терапевтичного ландшафту. В статті запропоновано концепцію створення терапевтичного саду. Такі сади відіграють важливу роль в лікуванні пацієнтів та є доповненням медикаментозного лікування. Цілющі сади сприяють боротьбі зі стресом, а також покращують фізичний та психічний стан людини.

Voitiuk A. I., Melnyk Yu.A., Puhach A.O. «Healing garden» as the concept of the therapeutic landscape. |In the article is proposed the concept of creating a therapeutic garden. Such gardens play an important role in the treatment of patients and are a supplement to medical treatment. Healing gardens help to relieve stress, as well as improve the physical and mental condition of a person.

Постановка проблеми. Терапевтичні сади – це спеціально облаштовані місця, які орієнтовані на природу та мають лікувальне значення для людей. Кожен хотів би знаходитись якомога довше в комфортному для нього місці. З однієї сторони можна сказати, що це відбувається на підсвідомому рівні, а з іншої є багато вчених, які досліджували це питання і сформували не одну наукову гіпотезу. Наприклад, люди хочуть відвідувати ті місця, де знаходяться якісь певні елементи, такі як вода або зелені насадження, адже вони там почуваються комфортніше, ніж у містах з загазованим повітрям та панельними коробками..

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вживаючи слово «терапевтичний», ми маємо на увазі той сад, який допоможе боротись зі стресом та відновити свій психічний стан. [1, 2] Приклади таких садів ми можемо побачити ще з давніх часів, а саме у єгиптян, кельтів та давньогерманських народів, вони використовували їх для релаксації.. [3] Аристотель (IV ст. До н. Е.),

Гален (II ст. Н. Е.), Авіценна (11 ст. Н. Е.) І Парацельс (16 ст. Н. Е.), вони були одними з перших, хто цікавився лікарськими травами. У Європі в VI ст. кожен монастир мав сад та забезпечував лікарів та студентів різноманітними видами трав. А вже у 1621р. був відкритий перший університетський сад в Оксфорді. [4]

«Сади здоров'я Хільдегард» були створені за концепцією натуропатії Хільдегард фон Бінген. [5] Концепція цілющих садів виникла через припущення, що люди, перебуваючи місцях засаджених зеленню, краще себе почувають. Роджер С. Ульріх провів декілька досліджень на початку вісімдесятих років. За його спостереженнями виявилось, що активна або пасивна участь у цілющих садах сприяє поліпшенню самопочуттю кожної людини. [5].

Формування цілей статті. Нами . запропоновано концепцію створення терапевтичного саду. Такі сади відіграють важливу роль в лікуванні пацієнтів та є доповненням медикаментозного лікування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цілющу здатність відкритих озеленених територій у лікарнях не варто недооцінювати, адже в закритих приміщеннях пацієнти отримують стрес, в той час, як на свіжому повітрі їм легше боротись з ним. Лікувальна дія садів відбудеться тільки у тому випадку, якщо будуть дотримані такі її складові: рух та вправи, соціальна підтримка, контроль та природні відволікаючі фактори.

Терапевтичні сади проектують для всіх людей (пацієнтів, лікарів і простих відвідувачів), є також окремі види садів, які допомагають при певних хворобах (Рис. 1). Для того, щоб сад сприяв покращенню здоров'я людини, він повинен відповідати таким критеріям: зрозумілість, доступність, відкритий простір, приватні зони, натхнення.

Роль терапевтичних садів полягає в тому, щоб сприяти медичному лікуванню, поліпшувати якість життя та скорочувати тривалість лікування пацієнтів.

При проектуванні терапевтичних садів враховують такі чинники:

- Профіль оздоровчого закладу;
- Екологічні особливості території;
- Види рослин, зважаючи на їх сезонність, візуально-терапевтичних особливостей та ароматні властивості;
- Обладнання та організація терапевтичного саду, зважаючи на вік пацієнтів та їх індивідуальні потреби;

- Вибір матеріалів та колористики з урахуванням сприйняття кольору, текстури та освітленості;
- Світловий сценарій в темний час доби;
- Ігрові території для дітей.

Розробку терапевтичних садів поділяють на такі етапи: аналіз вихідних даних, об'єкта проектування, порівняльний аналіз, концептуальне моделювання.

Терапевтичні сади повинні бути тими місцями де людям буде комфортно, вони повинні бути природніми, а не штучними, а також там мають знаходитись місцеві флора та фауна. [6].

Обов'язкові складові цілющих садів:

- «хромотерапія» – це лікування за допомогою кольорів;
- «теренкури» – це лікувальні стежинки, які поєднують в собі фізкультуру, ландшафто- і кліматотерапію.

Серед зелених насаджень превалюють ягідні кущі, а також дерева, а саме: вишні, яблуні, декоративні клени та хвойні. Пацієнт, спостерігаючи за кольорами хромо-терапевтичних насаджень, зможе отримувати більше позитивних вражень.

Є різні композиції в терапевтичних садах, серед них 9 за кольором (червоний, оранжевий, жовтий, рожевий, блакитний, синій, фіолетовий, білий і зелений). Певний колір допомагає протистояти певній хворобі (рис. 2).

Терапевтичний сад складається з різних форм та кольорів рослин, звивистих доріжок, ключових точок саду, де розміщені лавочки, відкриті (ставки та галявини) та напівзакриті території, також пропонується 4 різновиди доріжок (з гравію різних фракцій, шунгіту, подрібненої соснової кори, дрібна та велика галька). Шунгіт являється хорошим сорбентом, який очищує навколишнє середовище від шкідливих сполук. Галька та гравій сприятимуть стимуляції певних точок на стопах, що зможе поліпшити роботу внутрішніх органів.

Принципи концепції «Healing Architecture» включає в себе сприятливі впливи:

- Лікувальний ефект;
- Реабілітація самопочуття людини за допомогою георгафічних та культурних чинників ландшафту.
- Лікування психічних захворювань.

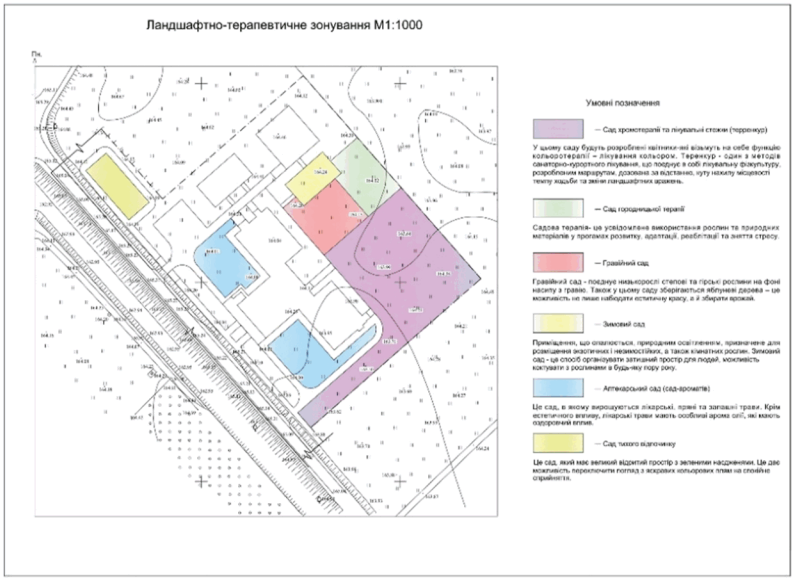


Рисунок 1 – Ландшафтно-терапевтичне зонування

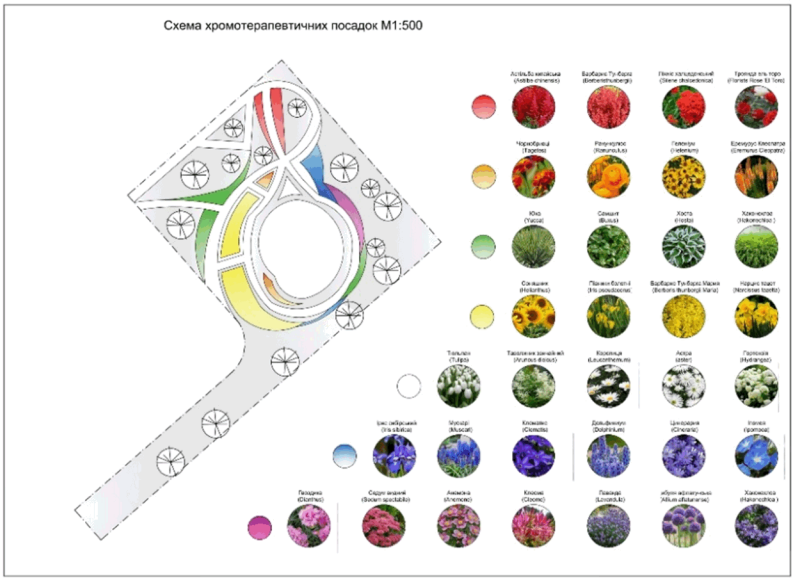


Рисунок 2 – Схема хромотерапевтичних посадок

Висновки. Підвищення якості навколишнього середовища медичних установ, і, зокрема, їх ландшафтно-терапевтичного потенціалу, сприяє підвищенню комфортності не тільки медичного кластера, а також і якості життя та екологічної стійкості міського середовища.

Перспективи подальших досліджень. На нашу думку галузь «садової терапії» не достатньо розвинена в Україні і є перспективним напрямком розвитку, як галузі ландшафтної архітектури.

Перелік джерел посилання

1. Relf, P. The Role of Horticulture in Human Well-Being and Social Development: A NATIONAL SYMPOSIUM: Journal of Therapeutic Horticulture. 1990. 10–14c.
2. Ackerman , D. A Natural History of the Senses: 1990.
3. Carpman, Janet Reizenstein; Grant, Myron A. and Deborah A. Simmons. 1986. Design That Cares. American Hospital Publishing, Inc
4. Minter, B. Brian Minter's New Gardening Guide: Fresh Approaches for American Gardeners: Whitecap Books, Limited, 1998.
5. Ulrich, R. S. (1999). Effects of gardens on health outcomes Theory and research. In C. C. Marcus, And M. Barnes (Eds.), Healing Gardens Therapeutic Benefits and Design Recommendations. New York Whiley. - References - Scientific Research Publishing: URL: https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=249215(дата звернення: 07.12.21).
6. Санитарно-гигиеническое и психогигиеническое значение озеленения для здоровья человека» Варданян К.К. 2016. – 188 с

Рецензент: Парфентьєва І.О., к.т.н., доцент кафедри БЦІ.

УДК 712.2+624
Климчук Я.М., студентка гр. БЦІм-21,
Ротко С.В., к.т.н., доц.,
Боярчук К.С., студентка гр. БЦІ-41,
Луцький національний технічний університет

ДО ПИТАННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ УНІКАЛЬНОСТІ РЕЛЬЄФУ ПРИ БУДІВНИЦТВІ АРТ-ЦЕНТРУ

Климчук Я.М., Ротко С.В., Боярчук К.С. До питання збереження унікальності рельєфу при будівництві арт-центру. Розглянуто два підходи при

будівництві арт-центру в парку м. Рівне, один з яких забезпечує збереження унікальності природного ланшафту (лендформна архітектура), другий – традиційних підхід із улаштуванням благоустрою шляхом вертикального планування земельних мас.

Klimchuk Ya.M., Rotko S.V., Bojarchuk K.S. On the issue of preserving the uniqueness of the relief during the construction of the art center. Two approaches to the construction of an art center in the park of Rivne are considered, one of which preserves the uniqueness of the natural landscape (landscape architecture), the second – the traditional approach to landscaping through vertical planning of land.

Постановка проблеми. У сучасному світі актуальною є проблема збереження існуючого рельєфу при забудові. Адже складний та виразний рельєф може мати не лише рекреаційні та естетичні якості, а й культурно-історичне значення.

Огляд літератури за темою дослідження. Американський архітектор Луїс Генрі Саллівен (1856-1924) ще у 1890 році подав ідею на створення нового напрямку в архітектурі – лендформна архітектура (її ще називають «еко», «біо», «зеленою» архітектурою). Цю ідею згодом розвинув його учень Франк Ллойд Райтом (1869-1956), який не лише пропагував «органічну архітектуру», а й створив власний стиль та принципи проектування. Зародження лендформної архітектури було пов'язано із застосуванням формальних стратегій – взаємозв'язку між архітектурою та ландшафтом. Значний вклад у розвиток даного напрямку внесли Діані Балморі, Кеннет Фрептон, Стен Аллен та інші [1].

Згодом даний підхід зробив архітектуру більш живою, адаптивною, текучою та здатною до змін, натурального процесу генерації форми будівництва, хоча будівлі є статичними. Відомі теоретики-практики того часу: Р. Торен, Ч. Девірен, П. Табб, Дж. Корнер та інші [1].

Лендформний підхід – це сучасний підхід до проектування будівлі, який створює ефект неперервного перетворення простору приміщень будівлі у ланшафт. При цьому головним формоутворюючим компонентом є рельєф місцевості. «2011 року Чарльз Дженкс, відомий теоретик та ландшафтний дизайнер, пропонує термін «лендформи» у своїй книзі «Всесвіт у ландшафті». Його розуміння природи базувалось на дизайні ландшафту, де лендформи були створені відповідно до природних процесів, але включали елементи сучасних наук та технологічного розвитку» [1].

Формування цілей статті. Тема дослідження зумовлена необхідністю збереження природної унікальності рельєфу на території парку в м. Рівне та його ландшафту.

Метою статті було дослідити лендформний напрямок в архітектурі, визначити його переваги у порівнянні з традиційним підходом при зведенні будівель, порівняти кошторисні розрахунки будівництва за обох підходів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Лендформна архітектура допомагає у реабілітації деградованих міських територій та рекреаційних зон.

Цей підхід є актуальним з погляду можливості покращення екологічної ситуації у містах.

Лендформний підхід грунтується на необхідності формування архітектурного простору у взаємному зв'язку з природою, на використанні природного компоненту, як матеріалу, що слугує доповненням будівлі.

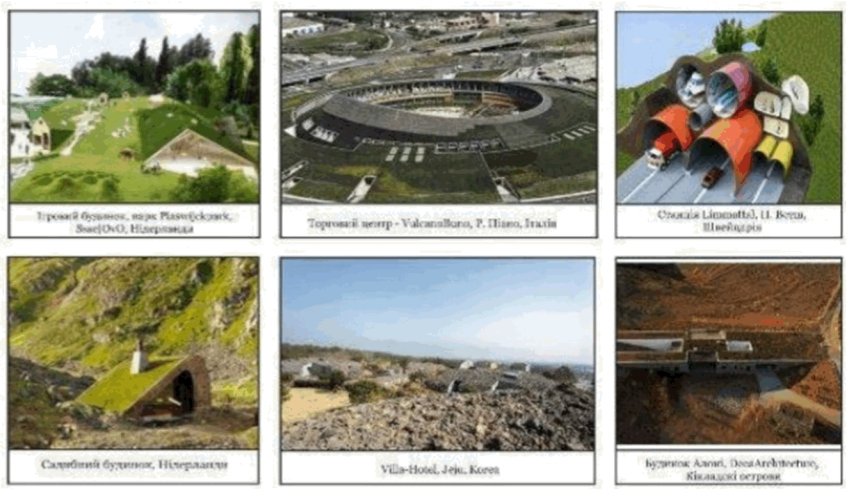


Рис. 1 Приклади будівель, побудованих за лендформним підходом

Лендформні будівлі можуть бути: наземними (які розташовані на поверхні землі, при цьому не руйнують її природного рельєфу, прибудовані або вбудовані до схилу), напівзаглибленими, заглибленими, підземними [2].

Найрозповсюдженішим типом лендформних будівель є напівзаглиблені. Даний тип має низку переваг у порівнянні з іншими типами, а саме: створення необхідної інсоляції приміщень, вітрозахисту, мікроклімату, енергозбереження, захисту від вітру, дає

можливість зберегти існуючий ланшафт та рослинний покрив. Створює комфортний візуальний ефект переходу будівельного простору у ландшафт.

Рис. 2. Earth-House-Estate-Lattenstrasse - приклад маніфестації ландшафту

«Архітектура не повинна диктувати і пригнічувати природу, вона повинна співпрацювати з нею – це життєве кредо швейцарського архітектора П. Ветша, яке він реалізує в численних житлових спорудах, що не тільки повторюють форми м'яких природних пагорбів, але й максимально використовують земляний покрив як утеплювач стін і даху» [3]. Екологічно чистий природний компонент – земля – відмінно володіє функціями теплозахисту, що може зберігати та акумулювати сонячну енергію, виконує функцію звукозахисту, захисту від опадів, спеки, вітру тощо.

а)

б)

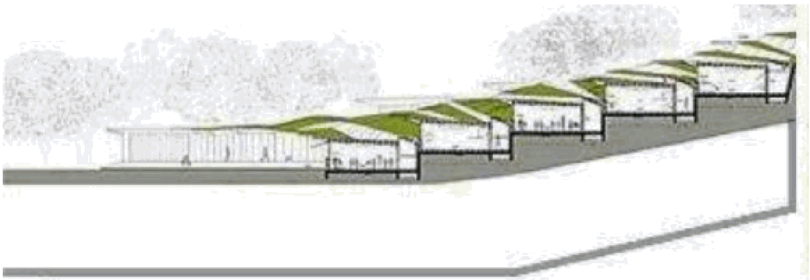
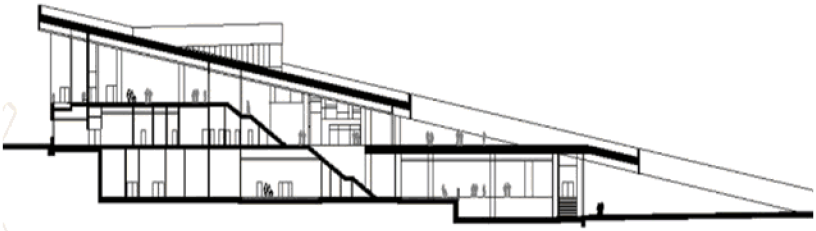


Рис. 3. Off та Duncan Lewis Scape architecture, Франція, Школа Жана Мулена (приклад маніфестації архітектури; а) перспективне зображення, б) розріз

а)



б)

Рис. 4. Композиція New Moesgaard Museum архіт. H. Larsen (напівзаглиблена будівля): а) вигляд збоку; б) розріз

За лендформного підходу необхідно детально вивчити характеристики та властивості існуючого грунту. Це полегшує прийняття проектних рішень щодо конструктивних елементів будівлі, зокрема – підпірних стін, вертикальних конструкцій.

Досліджувана будівля за цього підходу запроектована монолітно-каркасною. Підпірна стіна по осях Ж, Л – монолітна залізобетонна, товщиною 300 мм.

Традиційний підхід полягає у влаштуванні благоустрою шляхом руйнування існуючого рельєфу. Інженерна підготовка території є однією з найважливіших елементів будівельного процесу. Вона сприяє раціональному використанню територій, на яких планується будівництво. Для цього виконують вертикальне планування площ. Основні завдання вертикального планування:

- раціональний розподіл земляних мас способом створення комфотних умов для будівництва;
- забезпечення організованого поверхневого водовідведення;
- дотримання балансу, рівності насипів і виїмок.

За традиційного підходу будівля запроектована з несучими стінами з газоблоків товщиною 300 мм.

Для порівняння економічної складової обох варіантів будівництва було виконано локальні кошторисні розрахунки, до складу яких було включено: витрати на матеріали, вартість усіх робіт, заробітню плату, вартість доставки та експлуатації машин на будмайданчику.

За результатами кошторисних розрахунків встановлено, що кошторисна вартість загально-будівельних робіт і матеріалів за другим варіантом нижча на 15%, кошторисна трудомісткість – на 17,6%.

Висновки. Згідно з завданням на проектування, однією з найважливіших поставлених задач було максимальне збереження існуючого рельєфу парку. Будівництво на міській території часто підкоряється логіці економічної доцільності, що в більшості випадків спричиняє деградацію природних компонентів. Враховуючи цей факт, можна підкреслити значні переваги лендформного підходу, який дозволяє зберегти не лише існуючий рельєф та багаторічну рослинність, а й зробити внесок у екологічну ситуацію.

З економічної точки зору традиційний підхід є дещо вигіднішим, проте недоліками тут є: залучення великої кількості спеціальної техніки для земляних робіт – планування та вивозу грунту; негативний вплив на існуючий рельєф парку та ефект «відрізання» архітектурними формами людини від природи. При цьому можуть бути спричинені небажані гідрогеологічні, ерозійні та гідрологічні процеси не лише у місці планування, а й на суміжних територіях.

Із калькуляції трудозатрат визначено, що тривалість будівництва за монолітно-каркасною схемою є значно довшою в часі. Проте така конструктивна схема має низку переваг, а саме: триваліший термін експлуатації, жорсткість конструкцій, що забезпечує міцність будівлі та чинить опір навантаженням від грунту, вільне планування внутрішнього простору будівлі.

Провівши аналіз двох підходів, врахувавши усі умови будівництва та завдання на проектування, прийнято рішення про

будівництво за лендформним підходом, що дає можливість зберегти унікальний рельєф рівненського парку та його неповторний ландшафт.

Перелік джерел посилання

1. URL: https://gplan.com.ua/blog/lendformna-arhitektura_2.
2. Новосельчук Н.Є., к. арх., доцент, Михайлова А.Б., студентка. Лендформний підхід у пректуванні як концепція сучасності. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві: зб. наук. праць – Луцьк: Луцький НТУ, 2021. Вип. 16. С. 115-121. Режим доступу:
3. https://drive.google.com/file/d/1h9HObXb8BSNRrUALYjd7KbwY5guHTu3n/view
4. Осиченко Г.О., Кондратюк Ю. Архітектура як частина ланшафту. URL: http://bo0k.net/index.php?p=achapter&bid=12635&chapter=1.
5. Кузнєцова Я.Ю. Архітектурне формоутворення природоінтегрованих будівель і споруд»: дис.. … канд. арх. 18.00.01 Харків, 2020. 200 с..
6. Будівництво на складному рельєфі. URL: http://4ua.co.ua/construction/va3ac69a5c43b88421206d36_0.html.
7. URL: https://radaarch.kname.edu.ua/images/sampledata/Kuznecova/3_51-65.pdf.
8. Іноземцева С.П., Ковальський Л.М. Основи архітектурного формоутворення. ВАТ «КиївЗНДіЕП», 2008.
9. Басок Б.І., Воробйов Л.Й., Михайлик В.А., Луніна А.О. Теплофізичні властивості природного грунту. Інститут технічної теплофізики НАН України, 16.05.2008. 77 с.

Рецензент: Ужегова Ольга Анатолівна, к.т.н., доц., завідувач кафедри будівництва та цивільної інженерії.

УДК 624.012.4

Клиш В.Р., студент групи БЦІм–21,
Ротко С.В., к.т.н., доц.,
Луцький національний технічний університет

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БАБЛДЕК ПРИ ВЛАШТУВАННІ ПЕРЕКРИТТІВ У ЖИТЛОВІЙ БУДІВЛІ

Клиш В.Р., Ротко С.В. Використання технології БаблДек при влаштуванні перекриттів у житловій будівлі. У роботі виконано порівняння двох варіантів для встановлення економічно вигідної заміни суцільно-монолітного перекриття. Перевіряється технологія БаблДек, у якій на заміну конструктивному бетону встановлюють пластикові кулі, що дозволить знизити витрати матеріалів

для перекриття та у зв'язку зі зменшенням ваги останнього – і для нижчерозташованих конструктивних елементів. Розрахунки проводилися в ПК Мономах.

Klysh V.R., Rotko S.V. The use of BubbleDeck technology in the installation of plates in a residential building. The paper compares two options for establishing a cost-effective replacement of a solid-monolithic plate. BubbleDeck technology is being tested, in which plastic balls are installed to replace structural concrete, which will reduce the cost of materials for the plate and due to the reduction of the weight of the latter - and for the lower structural elements. The calculations were performed in PC Monomakh.

Постановка проблеми. На сьогодні при зведенні громадських і житлових будівель у всьому світі широко використовують монолітні залізобетонні перекриття, технологія улаштування яких практично не змінюються, що свідчить про надійність і технологічність останніх. У даній роботі представлено один із варіантів вдосконалення такого перекриття шляхом використання технології БаблДек, що сприяє зниженню вартості як самого перекриття, так і будівлі в цілому та практично не знижує його фізико-механічних властивостей.

Метою роботи є порівняння традиційного монолітного перекриття та перекриття, що влаштовується за технологією БаблДек. За основу береться плита площею 400 м^2 та товщиною 200 мм.

Практичне значення полягає у застосуванні економічно та технологічно обгрунтованої технології БаблДек при влаштуванні монолітних перекриттів на території України.

Виклад основного матеріалу. При проведенні дослідження було розглянуто два типи перекриттів:

1 – традиційного монолітного у вигляді суцільної плити,

2 – плити, виготовленої за технологією БаблДек.

Статичні та конструктивні розрахунки обох варіантів перекриттів були проведені в ПК Мономах. У таблицях 1 і 2 наведено розрахункові зусилля у суцільній плиті та у плиті з пластиковими кулями.

Таблиця 1

Розрахункові сполучення зусиль (екстремуми) у суцільній плиті

№тр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
338	-63.95	-88.08	-4.67	-56.20	90.99	13.06
694	-57.53	-97.79	-4.11	-72.00	109.87	16.33
1378	3.67	2.11	14.37	8.83	11.82	16.38
939	-11.04	-2.05	-3.93	-183.75	12.70	-42.95

№тр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
1367	-49.55	-76.49	-10.74	-12.21	374.27	12.57
1496	-8.10	-37.46	-1.44	-69.10	86.52	117.05

Таблиця 2

Розрахункові сполучення зусиль (екстремуми) у плиті з кулями

№тр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
338	-48.37	-77.06	-2.98	-31.44	70.92	12.22
694	-43.54	-87.72	-2.63	-43.85	86.75	15.65
118	-3.99	-24.08	13.66	24.30	172.89	2.08
939	-11.05	0.60	-3.97	-194.20	10.87	-43.49
54	6.36	23.45	4.56	-81.80	318.24	-0.31
1496	-7.44	-34.36	-1.78	-68.41	82.91	119.08

Очевидно, що у плиті БаблДек згинальні моменти є меншими, аніж у традиційній монолітній плиті, внаслідок зменшення навантаження. Було встановлено, що при додаванні куль в таку ж по площі плиту перекриття об’єм бетону зменшується на 32,93%.

Результати підібраного ПК Мономах армування в перекриттях наведені у таблицях 3 і 4.

Таблиця 3

Армування (екстремуми) для суцільної плити

№тр.	Xc (см)	Yc (см)	AX низ (см)	AY низ (см)	AX верх (см)	AY верх (см)
1467	2621.4	744.3	4.83	4.02	1.00	1.00
44	33.4	1079.1	2.14	6.77	1.00	1.00
338	566.3	736.6	1.00	1.00	13.44	17.96
694	1166.8	736.6	1.00	1.00	12.38	20.09
939	904.5	16.6	1.00	1.00	2.76	1.79
1367	2325.7	736.6	1.00	1.00	11.65	16.29

Таблиця 4

Армування (екстремуми) для плити з кулями

№тр.	Xc (см)	Yc (см)	AX низ (см)	AY низ (см)	AX верх (см)	AY верх (см)
1441	2637.3	841.4	4.23	3.75	1.00	1.00
368	33.4	234.0	3.74	7.36	4.19	5.84
338	566.3	736.6	1.00	1.00	9.89	15.15
694	1166.8	736.6	1.00	1.00	9.16	17.42
939	904.5	16.6	1.00	1.00	2.78	1.55
54	16.7	1037.9	2.05	5.52	1.00	1.00

Аналіз результатів армування обох варіантів перекриття показав, що у випадку традиційного монолітного перекриття основне армування нижнє було стержнями ø12А400С, верхнє – ø14А400С з кроком 200 мм в обох напрямках. При цьому додаткове становило ø8А400С (нижнє по Y у прольотах) і ø14-18А400С (верхнє над колонами). У випадку використання технології БаблДек діаметр верхнього армування зменшився до ø12.

Це вплинуло на вагу перекриття та його ціну. Водночас, зменшення ваги та кількості матеріалів означає менші витрати на їх транспортування.

Нижче наведені витрати на матеріали та вартість робіт із улаштування обох видів перекриття.

Таблиця 5

Традиційне монолітне перекриття		
Найменування	Ціна за одиницю	Ціна роботи
Бетонування	2500 грн./м^3	200 000 грн.
Бетон С20/25	1910/ м^3	152 800 грн.
В'язка арматури	100 грн./м^2	75 400 грн.
Ціна за арматуру	ø12, 1м=21.2грн. (3760мп)	79 712 грн.
	ø14, 1м=28.8грн. (3760мп)	108 288 грн.
	Всього:	616 200 грн.
Перекриття БаблДек		
Бетонування	2500 грн./м^3	130 000 грн.
Бетон С20/25	1910/ м^3	99 320 грн.
В'язка арматури	100 грн./м^2	75 400 грн.
Ціна за арматуру	ø12, 1м=21.2 грн. (7520мп)	159 424 грн.
Пластикові HDPE кулі	15грн./1кг	62 114 грн.
	Всього:	526 258 грн.

Площі та товщини досліджуваних перекриттів однакові, площа становить 400 м^2, а товщина – 200 мм. Виходячи з цього, об'єм бетону для суцільної плити становив 80м^3. Для визначення об'єму бетону для плити БаблДек відмінусували об'єм пластикових куль.

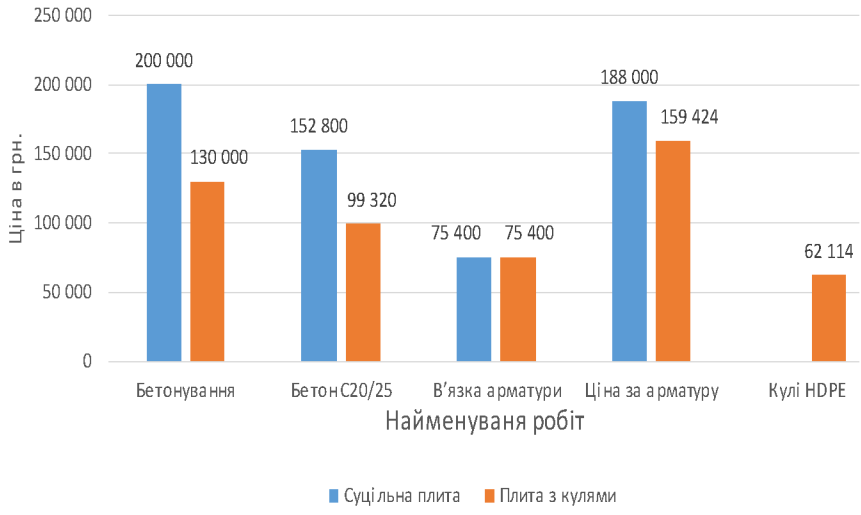


Рис. 1. Порівняння витрат на обидва варіанти

Результатом проведених досліджень є отримання даних, що свідчать про економічність технології БаблДек:

1. Зменшення витрат бетону на 32,93%.
2. Зменшення ваги перекриття на 66 тон, а це – 31,73%.
3. Зменшення необхідного відсотка армування на 15,35%.
4. Економія досягає 90 тис. гривень на перекритті, а це 14,6%.

Крім того, суттєво знизяться витрати на нижчерозташовані конструктивні елементи будівлі – колони, пілони, стіни, фундаменти.

Перелік літературних джерел

10. BubbleDeck North America LLC – Advancing Concrete Design & Construction.

11. Structural performance and failure analysis of bubbledeck concrete slabs in construction.

12. Проектирование железобетонных конструкций. Справочное пособие / А.Б. Голышев, В.Я. Бачинский, В.П.Полищук, А.В.Харченко, И.В.Руденко. Киев. Будивельник. 1990.

13. ДСТУ Б В.2.6.-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. К.: Мінрегіонбуд України, 2011.

14. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій.

15. Будівельні конструкції, будівлі та споруди: Методичні вказівки до

практичних занять (МОНОМАХ-САПР) для підготовки бакалаврів спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія (спеціалізація “Промислове та цивільне будівництво”) денної та заочної форм навчання / уклад. Ротко С.В., Ужегова О.А. Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2020. 152 с.

Рецензент: Ужегова Ольга Анатолівна, к.т.н., доц., завідувач кафедри будівництва та цивільної інженерії.

РОЗДІЛ 8
КАФЕДРА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

УДК 331.45
Бубела І.Ю., ст. гр. ЦБмз-21,
Федорчук-Мороз В.І., канд. техн. наук, доцент,
Луцький національний технічний університет

УДОСКОНАЛЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА ПРАТ «СКФ УКРАЇНА»

Бубела І.Ю., Федорчук-Мороз В.І. Удосконалення безпеки праці на ПрАТ «СКФ Україна». В статті досліджено теоретичні засади покращення безпеки праці у виробництві підшипників та проведено аналіз рівня техногенної безпеки на ПрАТ «СКФ Україна». Запропоновано визначати професійний ризик виробництва підшипників, надано рекомендації щодо зменшення наслідків можливих аварій та надано рекомендації вдосконалення СУОП згідно зі стандартом ДСТУ ISO 45001:2019.

Bubela I., Fedorchuk-Moroz V. Improving occupational safety at PJSC SKF Ukraine. The article investigates the theoretical principles of improving occupational safety in the production of bearings and analyzes the level of man-made safety at PJSC "SKF Ukraine". It is proposed to determine the occupational risk of bearing production, recommendations for reducing the consequences of possible accidents and recommendations for improving OSH in accordance with DSTU ISO 45001: 2019.

Постановка проблеми. Зважаючи на підтримку Україною глобальних ініціатив, інтеграцію українського бізнесу до світової економічної системи, екологічні та соціальні виклики, вітчизняні підприємства повинні здійснювати соціально відповідальну діяльність.

Створення умов для раціонального розвитку, покращення умов проживання та благополуччя населення – стратегічна мета розвитку Волинської області на період до 2027 року [1].

Приватне акціонерне підприємство «СКФ Україна» – одне з найпотужніших підприємств регіону, яке виробляє роликові конічні та голчасті підшипники для різних галузей економіки. Згідно з Національним класифікатором України КВЕД ДК 009:2010 даний вид економічної діяльності належить до класу 28.15 – Виробництво підшипників, зубчастих передач, елементів механічних передач і

приводів [2].

Як зазначено на офіційному сайті підприємства, «з кінця XX сторіччя рівень аварій знизився більше ніж на 90 %, але нам ще доведеться впровадити багато покращень. Охорона праці й техніка безпеки – чіткий пріоритет для керівництва SKF, тому ми інвестуємо значні кошти у впровадження на своїх підприємствах безпечніших технологій і вирішень. Водночас ми працюємо над тим, щоб забезпечити почуття причетності до створення безпечного середовища серед усіх, хто працює в SKF» [3].

Проте, як повідомляє Луцьке міське відділення управління виконавчої дирекції Фонду соціального страхування [4], «Зростання кількості нещасних випадків зареєстровано на таких підприємствах: ВКФ ТзОВ "Віта – Авто", ТзОВ "Житлобуд-2", ТзОВ "Теріхем Тервакоскі", ТзОВ "Теремно Хліб", ПрАТ "СКФ Україна"». Саме тому тема статті «Удосконалення безпеки праці на ПрАТ «СКФ Україна» є актуальною.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Згідно Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом [5, стаття 55-56] Україна та країни ЄС зобов'язались посилювати співробітництво у сфері технічного регулювання, стандартів і оцінку відповідності України і ЄС.

Використання підшипників є необхідною складовою функціонування багатьох галузей економіки – аерокосмічної галузі, сільського господарства, автомобілебудування, будівництва, суднобудування, виробництва харчових продуктів та напоїв, добуванні корисних копалин, металургії, нафто- та газодобувній промисловості та ін.

Як відомо, для виробництва різноманітного обладнання, транспортних засобів та механізмів необхідно використовувати підшипники, які забезпечують легкий рух складових частин механізмів один відносно іншого.

Приватне акціонерне товариство «СКФ Україна» є частиною глобальної корпорації – шведської компанії «SKF» і єдиним підприємством України, де виробляють роликові конічні підшипники та компоненти до них.

Як стверджує Васильців Н.М., «технічний прогрес і збільшення міжнародної конкуренції змусили "SKF" у 1970-х рр. запустити проект «Глобальна система прогнозів та постачання» (Global Forecasting and Supply System – GFSS). За допомогою GFSS компанія "SKF" створила для себе основні економічні переваги, які були

необхідні для того, щоб конкурувати зі зростаючим виробництвом підшипників у Японії. Проект показав потребу в нових методах виробництва та новому обладнанні, які потрібні для рентабельного виробництва та задоволення вимог до якості. Для реалізації цього проекту була потрібна нова команда дослідників. Цей проект було успішно реалізовано і "SKF" зайняла позицію серед глобальних компаній-лідерів» [6].

Питанню впровадження прогресивних безвідходних технологій у машинобудуванні присвячена стаття авторів [7], «проведений аналіз існуючих безвідходних та маловідходних технологій виготовлення кілець підшипників дозволяє стверджувати, що серед існуючих технологій найбільш перспективним є процес локалізованої місцевої деформації».

На думку авторів [8], «методика розрахунку очікуваних шумових характеристик дозволяє вирішувати завдання по зниженню шуму як діючого віброформувального обладнання, так і нових формувальних постів, які заново проектуються, виходячи лише з даних, не потребуючих експериментального визначення».

Проблема застосування безпеко-орієнтованого розвитку підприємств висвітлювалася у роботі [9], як стверджують автори, «необхідним є створення умов і можливостей, розробка нових інструментальних засобів – стратегій, механізмів (координації, навчання, регулювання, збереження та захисту), організаційних способів, форм стратегічного управління економічною безпекою, а також методів вибору та узгодження адаптивних заходів».

Роль підшипників у машинобудуванні та їх економічне порівняння розглядалось у статті [10]. На думку авторів, «в такій галузі машинобудування як верстатобудування всі без винятку підшипники повинні повністю відповідати таким вимогам як висока зносостійкість, жорсткість, висока точність, стійкість до великих навантажень і так далі. Так, в цій області даної промисловості найбільшого поширення набули конічні, голчасті, кулькові і роликові підшипники».

У світі при виробництві підшипників дотримуються «державних і міжнародних розмірних стандартів, стандартів на матеріали, внутрішньо організаційних стандартів компанії та стандартів управління якістю СТН ISO 9001. Вирішальним фактором подовження терміну служби підшипників є підвищення їх несучої здатності в динамічному режимі за рахунок поліпшення якості використовуваних напівфабрикатів» [11].

Як бачимо, питання виробництва підшипників зацікавило багатьох учених, але тема безпеки праці при їх виробництві висвітлена недостатньо.

Метою дослідження є проведення комплексного аналізу теоретичних та практичних аспектів покращення безпеки праці працівників молокопереробної галузі.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Підприємства з виробництва підшипників мають у своєму складі ковальсько-пресове, автоматно-токарне, шліфувально-складальне виробництва, інструментальне виробництво, термічне виробництво, складальне виробництво роликових підшипників та інші дільниці.

Перелік основних законодавчих та нормативно-правових актів, які застосовуються при виробництві підшипників, наведено на рисунку 1.

ПрАТ «СКФ Україна» знаходиться у м. Луцьку Волинської області, по вул. Боженка, 34.

Об'єкт виготовляє підшипники які приводять до термічної обробки, готову продукцію для промислових об'єктів та потреб машинобудування. Кількість працівників на ПрАТ «СКФ Україна» становить 1033 особи станом на 31 грудня 2020 року.

Чисельність працюючих – у денну годину в приміщені адміністративно-побутового корпусу може знаходитися до 200 осіб персоналу та відвідувачів. У нічний час знаходиться близько 5 осіб охорони та 10 працівників чергових служб підприємства. Працівники працюють у 3 зміни: I зміна з 7:00 – 15:30 (480 працівників), II зміна з 15:30 – 00:00 (200 працівників), III зміна з 00:00 – 7:00 (200 працівників). Крім того, адміністрація (200 працівників) працює з 8:00 до 17:00.

На підприємстві встановленні системи водозабезпечення, теплозабезпечення, енергозабезпечення та системи пожежогасіння та зв'язку.

Небезпеку на підприємстві приставляє виробництво готової продукції і теплової енергії, яке використовує в технологічному процесі вибухопожежонебезпечної речовини природного газу.

Закон України "Про охорону праці"

Кодекс Цивільного захисту України

Закон України "Про об'єкти підвищеної небезпеки"

Правила охорони праці під час ковальсько-пресових робіт

Правила охорони праці під час роботи з інструментом і пристроями

Правила охорони праці при термічній обробці металів

ДБН В.2.5-56-2010 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту»

Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій

ДБН В.2.5-20:2018 «Газопостачання»

Наказ МВС від 30.12.2014 № 1417 «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні»

Постанова КМУ від 11.07.2002 №956 «Про ідентифікацію і декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки»

Рисунок 1 – Перелік основних законодавчих та нормативно-правових актів, які застосовуються при виробництві підшипників

На газовому господарстві кожного дня знаходиться 49 осіб.

Персонал в оперативному порядку підпорядковується начальнику дільниці пічного та газового господарства. Персонал підприємства підпорядковується генеральному директору ПрАТ «СКФ Україна».

Виробнича територія, на якій розташоване ПрАТ «СКФ Україна», займає площу близько 39,7 га і розташована в південній частині міста (рисунок 2.).

Виробничі цехи і дільниці розташовані в головних корпусах №1, 2 і займають територію площею близько 6 га.

Територія підприємства межує з:

– На півночі – приватним сектором і землями міськради по вул. Боженка.

– На сході – з підприємствами і організаціями по вул.Мамсурова (ПП Кучулєва В.А., ЗАТ «Західпромбуд», «Луцьктеплокомуненерго» та інші).

– На півдні – з ТзОВ «Абразив-сервіс», ПП «Камець Т.Є.», ЗАТ «Металіст», ТзОВ «Сталь-Едель»та інші.

– На заході – з ВАТ «ВГП», об'єкти енерго- і водопостачання виробничої площадки, автостоянки.

Відстані від потенційно небезпечних об'єктів підприємства до:

– будинків приватного сектору по вул. Боженка – 290 м,

– автостоянка по вул. Боженка – 200 м,

– ВАТ «ВГП» – 80-100 м,

– ТзОВ «Абразив-сервіс» –30 м,

– ЗАТ «Західпромбуд» –140 м,

– Луцьктеплоенерго – 230 м.

Найближчі до об'єкта житлові будинки розташовані на відстані 290 м, місця скупчення людей: автостоянка – 200 м, ВАТ «ВГП» – 100 м.

На території підприємства розташовані такі виробничі будівлі та споруди:

–2 адміністративно-побутові корпуси (АПК-1, АПК-2);

– головний корпус №1, до складу якого входять інструментальний цех, термічна дільниця №1, сепараторний цех;

– головний корпус №2, до складу якого входять термічна дільниця №2, ковальське виробництво, сепараторний цех, автоматно-токарський цех, шліфувально-складальний цех, роликовий цех;

– газопроводи природного газу підземного і надземного прокладання до головного корпусу;

– ГРП, ГРУ;

– внутрішні цехові газопроводи середнього і низького тиску;
– трубопроводи екзотермічного газу;
– трубопроводи ендотермічного газу;
– склад готової продукції;
– допоміжні будівлі та споруди;
– пожежні резервуари об'ємом 500 м^3;
– автостоянка.

Рисунок 2 – Виробнича територія ПрАТ «СКФ Україна»

Розрахунок професійного ризику виробництва підшипників було здійснено за методикою, яка представлена у навчальному посібнику І.П. Пістуна зі співавторами «Охорона праці у машинобудуванні» [12].

Для розрахунку професійного ризику враховували наявність посадових інструкцій керівників та спеціалістів, інструкцій з охорони праці, інструкцій з безпечної експлуатації устаткування, посвідчень про перевірку знань з охорони праці, журналів реєстрації інструктажів з охорони праці, програм навчання з питань охорони праці, протоколів засідання комісії з перевірки знань з питань охорони праці, попередніх медичних оглядів при прийнятті на роботу, періодичних медичних оглядів протягом трудової діяльності, забезпеченість засобами захисту, проведення планово-попереджувальних ремонтів, відображення вимог безпеки у

маршрутних картах, картах технологічного процесу, технологічних інструкціях тощо.

Ступінь професійного ризику підприємства розраховується за формулою:

$$P = (M_{max}-M_{гр}+0,1)\times 9\times 10^{-7} \quad (1)$$

$$P = (780-180+0,1)\times 9\times 10^{-7} = 5400\times 10^{-7} = 5,4\times 10^{-4}$$

Отже, розрахунок професійного ризику підприємства виробництва підшипників показав, що ризик даного підприємства можна класифікувати як гранично допустимий.

Пропонуємо застосувати пристрої, які дозволять зменшити наслідки можливих аварій. Рекомендуємо встановити на цехових газопроводах автоматичні газові клапани для аварійного перекривання газу.

Автоматичний газовий електромагнітний клапан типу VMR-соленоїдний торгової марки Elettromeccanica Delta S.p.A. (Італія) представлено на рисунку 3.

Рисунок 3 – Автоматичний газовий електромагнітний клапан типу VMR Elettromeccanica DeltaS.p.A. (Італія)

Клапан типу VMR – відключаючий пристрій безпеки, що використовує допоміжну енергію. У знеструмленому стані пружина тисне на тарілку, що перекриває газовий потік. В цьому випадку вхідна камера теж знаходиться під тиском, що діє на тарілку, покращуючи перекриття.

При подачі електроживлення на котушку клапан швидко відкривається, долаючи силу дії пружини і тиску. Використовуючи регулювальний гвинт вгорі клапана можна налаштувати рівень витрат. При припиненні електроживлення клапан швидко закривається, перекриваючи газовий потік [13].

Клапани типу VMR застосовуються для автоматичної подачі

перекриття газу в газопроводах, газових пальниках, атмосферних газових котлах, печах, іншому обладнанні.

Розрахунки показують, що при встановленні автоматичного клапану тротиловий еквівалент вибуху зменшується в 25 разів, а радіус можливої зони руйнування зменшився у 2,5 рази. Тобто, встановлення газового електромагнітного клапана типу VMR дасть змогу значно зменшити витік газу в разі аварійного пошкодження трубопроводів, що зменшить наслідки можливої аварії та забезпечить вищу безпеку персоналу.

Згідно з ДСТУ ISO 45001:2019 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування, «Застосування системи управління охороною здоров'я і безпекою праці (ОЗіБП) спрямоване на те, щоб дати змогу організації забезпечити безпечні та здорові умови праці на робочому місці, запобігти виробничим травмам і погіршенню стану здоров'я, а також постійно удосконалювати показники у сфері ОЗіБП.

Підхід до системи управління ОЗіБП, реалізований у цьому стандарті, ґрунтується на концепції циклу PIan-Do-Check-Act (PDCA).

Концепція PDCA полягає в повторюваному процесі, який організація застосовує для досягнення постійного удосконалення. Процес можна застосовувати до системи управління загалом і до кожного окремого елемента в такий спосіб:

a) Плануйте: виявіть та оцініть ризики й можливості у сфері ОЗіБП, а також інші ризики й можливості, розробіть цілі у сфері ОЗіБП і процеси, необхідні для досягнення результатів відповідно до політики ОЗіБП;

b) Робіть: реалізуйте процеси, як заплановано;

c) Перевіряйте: проводьте моніторинг і вимірюйте результати заходів та процесів, що стосуються політики й цілей у сфері ОЗіБП, а також повідомляйте щодо результатів;

d) Дійте: вживайте заходів для постійного вдосконалення показників у сфері ОЗіБП, щоб досягти очікуваних результатів»[14].

Керівництво ПрАТ «СКФ Україна» має реагувати на реальні аварійні ситуації чи пом'якшувати пов'язані з ними несприятливі наслідки для системи управління охороною здоров'я і безпекою праці персоналу.

Висновки. В роботі було розглянуто теоретичні засади покращення безпеки праці у виробництві підшипників, узагальнено основні законодавчі та нормативно-правових акти, які

застосовуються при даному виробництві та проведено аналіз рівня техногенної безпеки на ПрАТ «СКФ Україна».

Запропоновано визначати професійний ризик виробництва підшипників, надано рекомендації щодо зменшення наслідків можливих аварій та щодо удосконалення системи управління охороною праці підприємства згідно зі стандартом ДСТУ ISO 45001:2019.

Перелік джерел посилання

1. Стратегічна мета розвитку Волинської області на період до 2027 року [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/04/volynska-strategiya-rozvytku-volynskoyi-oblasti-na-period-do-2027-roku.pdf.

2. Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД-2010) [Електронний ресурс]– Режим доступу: http://kved.ukrstat.gov.ua

3. Охорона праці й техніка безпеки [Електронний ресурс]– Режим доступу: https://www.skf.com/ua/organisation/sustainability/health-and-safety

4. Профілактика нещасних випадків та професійних захфорювань [Електронний ресурс]– Режим доступу:https://www.lutskrada.gov.ua/publications/profilaktyka-neshchasnykh-vypadkiv-ta-profesiinykh-zakhforiuvan

5. Угода про асоціацію між Україною та Європейським союзом. / Урядовий портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kmu.gov.ua/kmu/control/uk/publish/artide?art_id=248387631.

6. Васильців Н.М. Перспективи бізнесу в системі глобальної організації / Н.М. Васильців // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/343639128_Perspektivi_biznesu_v_sistemi_globalnoi_organizacii.

7. Іскович-Лотоцький Р.Д. Сучасний стан впровадження безвідходних та маловідходних технологій з використанням вібрацій / Р.Д Іскович-Лотоцький, Н.Р. Веселовська // [Електронний ресурс]. – Режим доступу:http://vibrokonf.vntu.edu.ua/Articles/Veselovskaya_podshipnyky.pdf.

8. Заіченко В.І. Методика оцінки віброакустичних параметрів формувального обладнання / В.І. Заіченко, П.А Білим // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/download/5312/5238/

9. Шкребень Р.П. Формування стратегічного потенціалу безпеко-орієнтованого розвитку підприємства / Р.П. Шкребень, М.В. Харнам, І.П. Отенко // [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2020-4_0-pages-256_264.pdf

10. Гусаренко К.О. Загальна інформація по підшипникам. Роль підшипників у машинобудуванні. Економічне порівняння / К.О. Гусаренко, В.А. Антонєвіч, О.І. Шилов // [Електронний ресурс]. – Режим доступу:http://dspace.snu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/3368/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%9B%D0%A3%D0%91%D0%A0%D0%A2_2017_46-48.pdf.

11. Виробництво підшипників [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https: //www.zvlslovakia.com.ua/

%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B+8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE/%D0%B2%D0%B8%D1%80%.

12. Пістун І.П. Охорона праці у машинобудуванні / І.П. Пістун, Р.Є. Стець, І.О. Трунова // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2020/Pistun_2011_557.pdf.

13. Перелік робіт з підвищеною небезпекою (НПАОП 0.00-4.12-2005) [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0232-05/

14. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=88004.

Рецензент: Стасюк Віктор Михайлович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри цивільної безпеки

УДК 614.8

Бобок Я.В., ст. гр. ЦБ-31,
Рудинець М.В., канд. техн. наук, доцент,
Луцький національний технічний університет

АНАЛІЗ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИНИКНЕННІ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Бобок Я.В., Рудинець М.В. Аналіз рівня безпеки при виникненні надзвичайних ситуацій у Волинській області. У статті розглянуто надзвичайні ситуації, які були за останні роки у Волинській області, рівень безпеки при виникненні таких ситуацій. Запропоновано комплекс заходів для запобігання їх виникнення.

Bobok Y., Rudynets M. Analysis of the level of safety in case of emergencies in the Volyn region. The article considers the emergencies that have occurred in recent years in the Volyn region, the level of security in the event of such situations. A set of measures to prevent their occurrence is proposed.

Постановка проблеми. Аналіз природних процесів на Волині зокрема за минулі роки свідчить, що в області мають місце екстремальні явища (сильні вітри, град, зливи, пожежі, обледеніння електропередач), які можуть спричинити надзвичайні ситуації регіонального рівня. В окремих випадках вони набувають масштабного характеру і завдають значних збитків господарству, населенню та регіону в цілому. Крім того є низка факторів, які сприяють виникненню НС техногенного характеру. До них належать: недотримання правил пожежної безпеки і техніки безпеки

на виробництві та в побуті, недостатнє матеріально-технічне забезпечення та впровадження заходів щодо запобігання небезпечним техногенним явищам, незадовільний стан внутрішньогосподарських меліоративних каналів та споруд, який перебуває у вкрай занедбаному стані і потребує відновлення, тощо [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В даній статті автор спирається на публічні дані, звіти Головного управління ДСНС України у Волинській області.

Постановка завдання. Метою дослідження є аналіз рівня безпеки при виникненні НС у Волинській області.

Виклад основного матеріалу. Кожного дня в Україні та й у світі в цілому відбуваються події, які здатні порушити нормальні умови життєдіяльності населення. Вони можуть бути спричиненні катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом та іншими небезпечними факторами для життя людини та всього живого. Аналіз природних потенційних небезпек свідчить про те, що у 2020 році на території Волинської області зафіксовано 462 пожежі сухої рослинності на загальній площі понад 690 Га. Також виникли 31 загоряння торфу на площі 70 Га , 1 пожежа на сільгоспугідді на площі 0,8 Га та 89 пожеж в лісових масивах площею майже в 90 Га. В загальному за 2020 рік підрозділами управління державної служби надзвичайних ситуацій Волинської області було ліквідована 1494 пожежі, врятовано матеріальних цінностей на суму понад 201 мільйон гривень, знищено 1000 небезпечних предметів, а головне – Врятовано 50 життів. Відтак з метою запобігання та протидії надзвичайних ситуацій 4 жовтня в Головному управлінні відбулась нарада за участі керівного складу апарату ГУ ДСНС та Луцького районного управління з питань виконання окремого доручення Голови служби Миколи Чечоткіна щодо створення та розвитку місцевих та добровільних пожежно-рятувальних підрозділів, в тому числі в Центрах безпеки на території Волинської області . Під час наради визначено порядок здійснення першочергових заходів ,підготовку необхідних розпорядчих документів, насамперед спільно з органами обласної і місцевої виконавчої влади, керівниками громад та райдержадміністрацій [2].

За інформаційно-аналітичною довідкою зафіксовано з 01.01.2020 по 04.10. 2021 такі надзвичайні ситуації на території Волині:

НС об’єктового рівня:

- 9 лютого 2021 року у м. Луцьку в гуртожитку №1 Луцького національного технічного університету зареєстровано захворювання на гостру кишкову інфекцію у 5 студентів. Причина НС – порушення санітарно-гігієнічних умов під час приготування та зберігання страв домашнього приготування. В студентських їдальнях і інших закладах громадського харчування не харчувалися. В осередку захворювання проведено комплекс протиепідемічних заходів;
- 21 квітня о 19:19 у м. Луцьк в одноповерховому житловому будинку виникла пожежа, внаслідок якої загинуло 3 особи. О 20:10 підрозділами ДСНС пожежу ліквідовано на площі 25 кв. м. На місці пожежі працювала оперативна група ГУ ДСНС у Волинській області;
- 04.04.2021 о 19:45 в с. Литовеж, Волинської області на державному підприємстві шахта №9 "Нововолинська" внаслідок несправностей шахтної кліті отримали травми 11 шахтарів;
- 24 серпня 2021 року до реанімаційних відділень КНП «Іваничівська БПЛ» та КНП «Нововолинська ЦМЛ» внаслідок отруєння грибами госпіталізовано 5 осіб, мешканців смт. Іваничі Володимир-Волинського району;
- 27 серпня 2021 року у с. Ветли Камінь-Каширського району лабораторно підтверджено захворювання на ботулізм у 1 особи, яку госпіталізовано до КП «Любешівська багатопрофільна лікарня». В осередку захворювання проводиться комплекс санітарних та протиепідемічних заходів;
- 1 вересня 2021 року до реанімаційного відділення КП "Володимир-Волинське ТМО" з діагнозом: «отруєння дикорослими грибами» госпіталізовано 5 осіб, мешканців с. Пархоменкове Володимир-Волинського району. Причина НС – порушення технології приготування та вживання продуктів харчування;

НС місцевого рівня:

- 21 квітня О 19:19 у м. Луцьк в одноповерховому житловому будинку виникла пожежа, внаслідок якої загинуло 3 особи. О 20:10 підрозділами ДСНС пожежу ліквідовано на площі 25 кв. м. На місці пожежі працювала оперативна група ГУ ДСНС у Волинській області.

Медико-біологічна НС державного рівня природного характеру пов’язана з поширенням на території України гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2. За інформацією МОЗ упродовж з 1.01.2020 року по

4.10.2021 на території Волинської області зафіксовано 66969 випадків захворювання на коронавірус COVID-19 з яких 1271осіб померло.

З вищезгаданих показників можна дійти до висновку, що ж все таки у житті людей мають місце надзвичайні ситуації. Тому захист населення від негативного впливу наслідків таких подій є першочерговим завданням всіх органів державної влади, у тому числі органів місцевого самоврядування. Вирішення цього завдання потребує комплексного підходу, що передбачає виконання заходів щодо створення захисних споруд, забезпечення людей засобами індивідуального захисту, підготовку систем оповіщення про загрозу або виникнення НС, перспективне планування евакуаційних заходів, навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях. Основну увагу під час навчання населення звертають на отримання інформації про небезпеки, пов'язані з НС природного і техногенного характеру, морально-психологічну підготовку, виховання у громадян почуття високої відповідальності за готовність до захисту у надзвичайних ситуаціях.

Відповідно до план-графіку проведення спеціальних об'єктових навчань і тренувань з питань цивільного захисту у 2020 році, затверджено головою Волинської обласної державної адміністрації, проведено на 742 (100 %) об`єктах області, що на 10% більше чим у 2019 році. Окрім цього, управління брало безпосередньо участь у підготовці та проведенні командно-штабних навчань Волинської територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту. Зокрема, усі практичні заходи організовані та проведені на високому рівні про що відзначенні в підсумковій довідці. Основною метою проведення навчань та тренувань з питань цивільного захисту є практична підготовка працівників, особливо керівного складу, визначає в цілому готовність підприємств, установ та організацій до реалізації планів реагування на НС, локалізації та ліквідації наслідків аварій на об'єктах підвищеної небезпеки, цивільного захисту на особливий період. З метою підвищення рівня безпеки населення і територій Волинською обласною радою була прийнята комплексна регіональна програма захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру на 20210-2025 роки [3].

З метою створення постійно діючої програми та вироблення єдиних підходів і методів запобігання виникненню та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, та їх фінансового забезпечення, управлінням розроблено

Комплексну програму до якої включенні наступні завдання:

1. Створення резерву для запобігання та ліквідації НС.

- Придбання матеріалів на суму 931,1 тис. грн.
- Спецодяг та засоби РХБЗ на суму 238,5 тис. грн.
- Паливно- мастильні матеріали на суму 1000 тис. грн.
- Засоби забезпечення аварійно- рятувальних робіт на суму 106 тис. грн.
- Утримання складу майна матеріальних резервів, забезпечення належних умов для його зберігання на суму 700 тис. грн.

2. Вдосконалення та розвиток територіальної системи централізованого оповіщення про загрозу виникнення НС.

- Проведення поточних ремонтів захисних споруд цивільного захисту комунальної власності на суму 4800 тис. грн.
- Придбання спеціального обладнання для захисних споруд цивільного захисту комунальної власності на суму 700 тис. грн.

3. Захист населення і територій від пожеж.

- Захист населення і територій від пожеж в природних екосистемах (торф та лісові пожежі) на суму 11730 тис. грн.
- Організаційне забезпечення пожежної безпеки в лісовому господарстві на суму 18000 тис. грн.
- Проведення профілактичних проти-пожежних заходів на суму 5510 тис. грн.
- Захист населення і територій від пожеж в населених пунктах на суму 1600 тис. грн.

4. Захист населення в разі виникнення НС на радіаційних та хімічно-небезпечних об’єктах області.

- Забезпечення непрацюючого населення засобами радіаційного та хімічного захисту на суму 13116 тис. грн.
- Забезпечення утилізації ртутновмісних відходів на суму 480 тис. грн.
- Покращення стану пожежної та техногенної безпеки Волинської області.
- Відновлення пожежно-рятувальних підрозділів місцевої пожежної охорони на суму 4477,8 тис. грн.
- Організаційне забезпечення пожежної безпеки на суму 469752 тис. грн.

5. Покращення стану пожежної та техногенної безпеки об’єктів комунальної власності соціальної сфери, освіти, медичних закладів.

- Приведення до належного протипожежного стану на суму 31047,7 тис. грн.
- Приведення до належного протипожежного стану медичних закладів на суму 23466,0 тис. грн.
- Приведення до належного протипожежного стану на суму 19902,5 тис. грн.
- Приведення до належного протипожежного стану закладів культури на суму 15869,1 тис. грн.

6. Забезпечення аварійно-рятувальних робіт.

- Забезпечення аварійно-рятувальних робіт на суму 33276,3 тис. грн. [4]

Незважаючи на певні позитивні моменти щодо покращення роботи органів системи цивільного захисту в останні роки, потенціал різних видів небезпек у межах території Волинської області залишається достатньо високим. Для того, щоб зменшити ризик виникнення НС, на нашу думку потрібно реалізувати наступні завдання:

- розвиток систем зв'язку, оповіщення та інформатизації з питань попередження виникнення та ліквідації наслідків надзвичайних подій;
- створення матеріальних резервів для попередження виникнення та ліквідації наслідків НС;
- забезпечення сучасного рівня пожежної та техногенної безпеки;
- забезпечення організації заходів реагування на НС техногенного та природного характеру;
- утримання та розвиток обласної аварійно-рятувальної служби оперативного реагування;
- завчасне накопичення необхідної кількості засобів індивідуального захисту населення, яке проживає в зоні можливого зараження, від вражаючої дії можливих радіаційних та хімічних аварій.

Для реалізації вказаних завдань необхідно посилити роботу наступних напрямків, які є найбільш актуальними умовах Волинської області:

1. Захист населення і територій від пожеж в природних екосистемах (лісові пожежі, торф).
2. Заходи захисту населених пунктів області від шкідливої дії води, а саме влаштування водовідвідних кюветів.
3. Захист населення в разі виникнення НС на радіаційних та

хімічно- небезпечних об'єктах області.

4. Покращення стану пожежної та техногенної безпеки Волинської області, що включає в себе заходи створення (відновлення) пожежно-рятувальних підрозділів місцевої пожежної охорони та забезпечення їх функціонування.

5. Підвищення рівня безпеки в місцях масового відпочинку населення на водних об'єктах Волинської області.

6. Покращення стану укриття населення в захисних спорудах цивільного захисту.

7. Вдосконалення та розвиток автоматизованої системи оповіщення населення та керівного складу. Модернізація та технічне переоснащення засобів оповіщення та зв'язку

8. Створення матеріальних резервів для запобігання та ліквідації НС.

9. Створення страхового фонду документації області.

10. Забезпечення аварійно-рятувальних робіт.

Висновки. На основі проведеного аналізу сучасного стану та діяльності органів системи цивільного захисту, їх забезпечення та фінансування, розроблено комплекс заходів для запобіганню виникненню, поширенню НС та мінімізації їх наслідків на території області.

Перелік джерел посилання

1. Інформаційно–аналітична довідка про виникнення надзвичайних ситуацій в Україні у 2020-2021 роках– [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.dsns.gov.ua/ua/Dovidka-za-kvartal/126497.html

2. Новини Волині "Волинь готова до пожежонебезпечного періоду" -- режим доступу:https://vl.dsns.gov.ua/ua/Ostanni-novini/13755.html

3. Організаційно-методичні вказівки з підготовки населення Волинської області до дій у надзвичайних ситуаціях на 2020 - 2021 рік (далі - організаційно-методичні вказівки) підготовлено відповідно до статті 39 Кодексу цивільного захисту України, наказу Державної служби України з надзвичайних ситуацій від 21 грудня 2019 року Про затвердження організаційно-методичних вказівок з підготовки населення до дій у надзвичайних ситуаціях на 2020 -2021 роки.

4. Комплексна регіональна програма захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру у Волинській області на 2021-2025 роки (Цивільний захист 2021-2025 роки) –[Електронний ресурс] – Режим доступу:http://volynrada.gov.ua/session/32/20-1

Рецензент: Федорчук-Мороз Валентина Іванівна, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки.

УДК 331.45
Варварук Д.О., ст. гр. ЦБм-21
Андрощук І.В., канд. с.-г. наук, доцент
Луцький національний технічний університет

ПОКРАЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ МОЛОКОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ

Варварук Д.О., Андрощук І.В. Покращення безпеки праці працівників молокопереробної галузі. В статті досліджено теоретичні засади покращення безпеки праці працівників молокопереробної промисловості та аналіз рівня безпеки і гігієни праці працівників молокопереробної промисловості. Запропоновано визначати ризики молокопереробного виробництва, сильні та слабкі сторони, а також можливості та загрози підприємства на основі SWOT-аналізу, надано рекомендації щодо покращення екологічної безпеки та безпеки праці підприємств галузі, а також щодо питання попередження аварійних ситуацій на молокопереробних підприємствах.

Varvaruk D., Androshchuk I. Improving the safety of workers in the dairy industry. The article investigates the theoretical principles of improving the safety of workers in the dairy industry and the analysis of the level of safety and hygiene of workers in the dairy industry. It is suggested to identify risks of milk production, strengths and weaknesses, as well as opportunities and threats of the enterprise on the basis of SWOT-analysis, recommendations are given for improving environmental safety and security of enterprises in the industry, as well as for prevention of accidents at dairy plants.

Постановка проблеми. Молокопереробна галузь – частина харчової промисловості, яка постачає громадянам країни якісні та безпечні продукти харчування першої необхідності, а також ефективно засвоює ресурси при суспільному поділі праці. Згідно з Національним класифікатором України КВЕД ДК 009:2010 даний вид економічної діяльності належить до класу 10.51 – перероблення молока, виробництво масла та сиру [1].

Ця галузь є традиційною для багатьох регіонів України, в т.ч. і для Волинської області. На даний час на території області займаються переробкою молока і виготовленням молочної продукції наступні молокопереробні підприємства: ПАТ «Ковельмолоко», ПрАТ «Ратнівський молокозавод», ТзОВ «Шацький молокозавод», Рожищенська філія ТОВ «Терра Фуд», ПОСП ім. Шевченка Горохівського району.

Сучасні тенденції щодо удосконалення якості молочної продукції, безпечності та конкурентоспроможності ставлять перед виробниками вимогу модернізувати та замінювати застаріле обладнання, налагоджувати автоматизовані лінії, вдосконалювати

виробничу санітарію та культуру безпеки, дотримуючись міжнародних стандартів та вітчизняних нормативно-правових актів.

Згідно з даними Управління Держпраці у Волинській області, «за 11 місяців 2021 року на виробництві було травмовано 122 особи, що на 25 осіб більше, ніж за аналогічний період минулого року» [2]. Саме тому тема статті «Покращення безпеки праці працівників молокопереробної галузі» є актуальною.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Діяльність молокопереробної промисловості має бути напрямлена не лише на виготовлення високо конкурентної якісної молочної продукції, але й на покращення умов та безпеки праці працівників.

Сучасний стан та основні тенденції виробництва та переробки молока, оцінювання якості та безпечності молочної продукції досліджували Дроздова В.А., Мудрак Р.П., Хімічева Г.І., Карпей О.П., Хтей Н.І., Шуль М.Б., Вольська О.М., Погріщук Б.В., Волкова І.М., Малєєв В.О. та ін.

Згідно з даними, які у своїй доповіді навів Вадим Чагаровський, голова Спілки молочних підприємств України, кількість підприємств молокопереробної промисловості за останні 30 років зменшилася втроє [3].

Основні показники молочної галузі в Україні станом на 1 січня 2020 року наведено на рисунку 1.

На думку Мудрака Р.П., «тенденція зміни кількості молокопереробних підприємств є дзеркальним відображенням загальної тенденції у харчовій промисловості України – в цілому спадний тренд із поки що нестійким зростанням, починаючи з 2017 р.» [4].

Оцінювання якості та безпечності молочної продукції за вимогами принципів HACCP (HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Point – система аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок) здійснювали Капітула П.А. та Хімічева Г.А. На їх думку, «у вітчизняній системі управління якістю молочної продукції існує низка недоліків, які стають перепоною для виходу на європейський ринок, а впровадження вітчизняними молокопереробними підприємства системи HACCP та стандартів ISO 22000 дасть змогу набути конкурентних переваг та досягти економічного зростання» [5].

Основні показники молочної галузі в Україні на 01.01.2020

	1990	2003	2020
Кількість молокопереробних підприємств, од.	643	441	192
Виробництво молока, млн. т	24,5	13,67 *(7,0)*	9,8 *(6,5)*
Перероблено молока, млн. т	18	4,5	3,8*
Продукція з незбираного молока, тис. т	6 430	1 230	1 010
Вершкове масло, тис.т	441,1	145,3	89,2
Сир, тис. т	183,8	167,8	128,6
Сухе молоко, тис.т	61,1	19,8	34,1
Згущене молоко, тис.т	166	101,4	74,5
Споживання молока на душу населення, кг	373	220	221*(185)*

( ) - експертна оцінка

** - в натуральному виразі (в перерахунку на базові показники – **4,1 млн.т**)*

Рисунок 1 - Основні показники молочної галузі в Україні станом на 1 січня 2020 року

Про те, як функціонує система управління охороною праці на прикладі підприємства «Данон Дніпро», було досліджено у роботі Малєєва В.О. зі співавторами. На їх думку, «пріоритетом №1 для компанії є безпека працюючих. Це обумовлено в першу чергу тим, що на заводі експлуатується обладнання та виконуються роботи підвищеної небезпеки, мають місце шкідливі фактори виробничого середовища. Це роботи в діючих електроустановках; експлуатація, ремонт і технічне обслуговування обладнання, пов'язаного з використанням небезпечних речовин (амоніак – IV класу небезпеки); експлуатація, ремонт обладнання підвищеної небезпеки (обладнання та лінійні частини газопроводів систем газопостачання природним газом, споруди на них та газовикористовуюче обладнання)» [6].

Як бачимо, молокопереробна галузь викликала зацікавленість багатьох учених, але тема безпеки праці висвітлена недостатньо.

Метою дослідження є проведення комплексного аналізу теоретичних та практичних аспектів покращення безпеки праці працівників молокопереробної галузі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під

молокопереробною галуззю розуміється галузь, основним завданням якої є своєчасна, з найменшим розривом у просторі і часі, переробка цільного молока і виготовлення з нього конкурентоспроможної молочної продукції з метою подальшого доведення її до споживачів [7].

Зважаючи на вищесказане, на рисунок 2 представлено основні законодавчі та нормативно-правові акти, які регулюють діяльність підприємств молокопереробної галузі з позицій безпеки та гігієни праці.

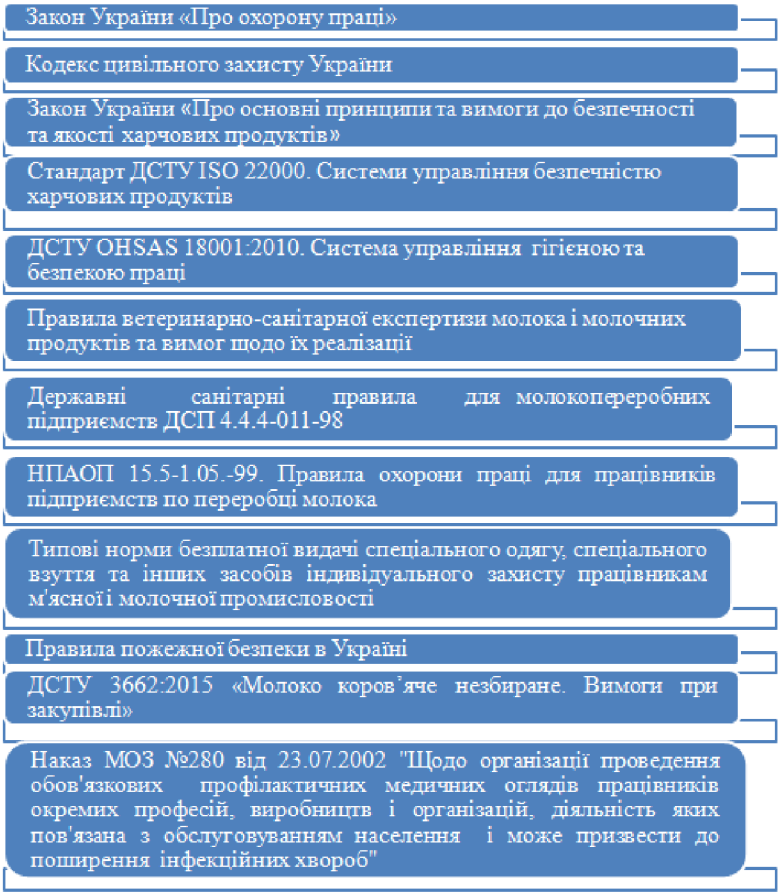


Рисунок 2 - Основні законодавчі та нормативно-правові акти, які регулюють діяльність підприємств молокопереробної галузі з позицій безпеки та гігієни праці

Оскільки Україна приєдналася до Світової організації торгівлі, то при забезпеченні безпеки молочних продуктів наші молокопереробні підприємства повинні дотримуватися стандартів та рекомендацій, які «встановлені Комісією Codex Alimentraius і стосуються харчових продуктів, забруднюючих речовин, методів аналізу і вибіркового контролю, а також правил та інструкцій щодо норм санітарії та гігієни» [8].

Молоко та молочні продукти підлягають ветеринарно-санітарній експертизі згідно з Правилами ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів та вимогами щодо їх реалізації [9]. За органолептичними дослідженнями визначають запах, смак, колір та консистенцію молока. Густину, кислотність, масову частку жиру та інші показники визначають згідно з ГОСТами.

Система управління охороною праці молокопереробних підприємств має розроблятися та функціонувати згідно з ДСТУ OHSAS 18001:2010. Система управління гігієною та безпекою праці. Цей стандарт «установлює вимоги до системи управління гігієною та безпекою праці, щоб дати організаціям змогу сформулювати і зреалізувати політику та встановити і досягти цілі, які враховують правові вимоги й інформацію про суттєві ризики у сфері ГіБП» [10].

Обов'язковою вимогою для роботи в молокопереробній галузі є регулярне проходження медичних оглядів працівниками.

Медичні огляди працівників регулюються наказами Міністерства охорони здоров'я №280 від 23.07.2002 року «Щодо організації проведення обов'язкових профілактичних медичних оглядів працівників окремих професій, виробництв і організацій, діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може призвести до поширення інфекційних хвороб» [11] та №246 від 21.05.2007 року «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій».

Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств ДСП 4.4.4-011-98 «розповсюджуються на всі діючі підприємства молочної промисловості, включаючи комбінати сухих дитячих молочних продуктів, незалежно від форм власності та підпорядкування, а також для малих підприємств та цехів» [12].

Вони встановлюють санітарні вимоги до території, до водозабезпечення і каналізації, до освітлення, опалення, вентиляції та кондиціонування повітря, до виробничих і допоміжних

приміщень, до побутових приміщень, до технологічного обладнання, апаратури, інвентаря, посуду і тари, до санітарної обробки обладнання, інвентаря, тари, основні вимоги до технологічних процесів та ін.

Безпека експлуатації технологічного обладнання та проведення технологічних процесів переробки молока регламентується НПАОП 15.5-1.05-99 «Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока» [13].

Засоби індивідуального захисту, що застосовуються працівниками, в повній мірі забезпечують безпеку праці і відповідають вимогам відповідних нормативних документів, затверджених в установленому порядку.

Прийняття в експлуатацію вперше змонтованої або реконструйованої холодильної установки повинно проводитись у відповідності з НПАОП 29.23-1.04-90 «Правила будови і безпечної експлуатації аміачних холодильних установок» та НПАОП 0.00-1.51-88 «Правила будови і безпечної експлуатації фреонових холодильних установок».

Використання холодильних установок з аміаком, наявність порошку сухого молока, інших легкозаймистих і горючих матеріалів, зварювальні роботи і використання систем гідравлічного обладнання високого тиску можуть призвести до виникнення пожежі або вибуху. Тому дотримання Правил пожежної безпеки на молокопереробних підприємствах є обов'язковим.

Працівники, що працюють на молокопереробних підприємствах, наражаються на ризики, що спричинені впливом небезпечних та шкідливих виробничих чинників.

Зокрема, вода та інші рідини, що використовуються у значних об'ємах при виробництві молочних продуктів, створюють високий ризик посковзнутися та впасти у місцях, де не витерті розлиті рідини, чи йде прибирання виробничих приміщень.

Резервуари і ємності, що використовують для перемішування сировини та зберігання, представляють небезпеку, пов'язану з роботою на висоті, що може призвести до падіння та асфіксії в результаті занурення в сировину.

При перебуванні в активній виробничій зоні співробітники нерідко отримують травми при зіткненні з рухомими предметами чи при їх падінні.

Працівники можуть виконувати підйом і перенесення важких речей вручну, а також повторювані дії, включаючи операції порізки

та вакуумної упаковки, а також роботу, що потребує тривалого перебування в одній позі.

Вдихання пилу та аерозолів наражає працівників біологічним ризикам, особливо при виконанні операцій зі сухим молоком. Через пил та високу вологість можуть виникати шкіряні подразнення та інші алергічні реакції.

Працівники можуть піддаватися дії небезпечних речовин (рідин та газів), зазвичай, під час прибирання та дезінфекції виробничих приміщень, а також при технічному обслуговуванні систем нагрівання та охолодження.

Робота молокопереробних підприємствах в значній мірі залежить від холодильного обладнання для зберігання продуктів. Холодоагенти, що використовуються, відносяться до хімічних речовин, що руйнують озоновий шар, такі як хлорфторвуглеводні, гідрохлорфторвуглеводні, які поступово знімаються з виробництва згідно з Монреальським протоколом. Слід обмежувати використання таких холодоагентів. Все поширенішим стає використання аміаку, на який не поширюються ці обмеження, не дивлячись на певну небезпеку для здоров'я та безпеки. Аміак отруйний при вдиханні при значних концентраціях і може викликати обмороження в разі викиду [14].

Співробітники підприємств, що використовують для охолодження аміак, повинні володіти інформацією щодо потенційних факторів ризику, пов'язаних з викидом аміаку, і про заходи попередження таких викидів. Має бути забезпечена готовність до прийняття необхідних дій у випадку, якщо викид все-таки відбувся.

Шум, що може спричинити втрату слуху, може бути результатом тривалого впливу операцій подрібнення чи впорскування пари, де рівень шуму може перевищувати допустимий. Виникнення проблем, пов'язаних з шумом, залежить від розташування заводу і виробничих процесів.

Усе обладнання повинно мати запобіжні пристрої, а працівники мають бути забезпечені відповідними засобами індивідуального захисту, щоб захистити себе від гострих предметів та кутів.

Залежно від розташування об'єкта, запах може спричинити суттєві незручності мешканцям місцевості, що знаходиться поблизу. У найсерйозніших випадках, можлива установка обладнання для контролю неприємного запаху. Проблеми з запахом виникають в основному через відсутність належного порядку і неправильну

експлуатацію для очистки стічних вод. Установка обладнання для боротьби з запахом може вимагати значних коштів залежно від розташування об'єкта. Зменшення і попередження неприємного запаху набагато ефективніші з точки зору затрат, ніж боротьба з запахом в кінці виробничого циклу.

Готова продукція, сировина, хімікати для очистки та рідке паливо можуть зберігатися на об'єкті в ємностях для безтарного зберігання, в цистернах для лугів та кислот, паливних резервуарах; в парках резервуарів (декілька ємностей), що містять готову продукцію; а також в залізних бочках для добавок, лугів, дезінфікуючих, та миючих засобів. Такі складські приміщення повинні мати достатню ізоляцію (бетонні стіни/насипи, поглиблені стічні жолоби, що підведені до очисних споруд) для попередження витоків в зливну каналізацію чи безпосередньо на землю. На обладнання слід установити сигналізацію для виявлення витоку газу чи нафтопродуктів.

Протягом багатьох років азбест широко використовується як вогнестійкий та ізоляційний матеріал і може зустрічатися у різноманітних видах, включаючи азбестоцементні плити, вогнетривкі прокладки трубопроводів і антипірену ізоляцію котлів і печей. Хоча малоймовірно, що наявність ПХД чи азбесту може стати серйозною причиною для хвилювання у відношенні до основного технологічного процесу при виробництві молочних продуктів, вони можуть бути присутні в конструкціях заводів, які побудовані до початку 1980-х років, і, відповідно, бути загрозою для довкілля, для здоров'я та безпеки.

Кліматичні умови всередині приміщень змінюються в широкому діапазоні: від холодильних камер до виробничих ділянок ошпарювання. Холодильні установки створюють дуже низькі температури, що може призвести привести до обмороження та контактних опіків. Високі температури, навпаки, можуть призвести до теплового удару і контактних опіків. Крім того проблеми зі здоров'ям можуть виникати в результаті тривалої роботи при низьких температурах.

На молокопереробних підприємствах використовують хімікати і речовини, наприклад, аміак і луги, при неправильному використанні яких може трапитися витік в довкілля , що призведе до вдихання парів шкідливих речовин населенням.

Значне транспортне навантаження виникає поблизу великих заводів через постачання сировини та відвантаження продукції.

Такі операції, як робота молоткових подрібнювачів для подрібнення продукції і вприскування пари для теплової обробки молока, а також для створення пониженого тиску в процесі випарювання, можуть створювати високий рівень шуму, який спричиняє незручності сусіднім об'єктам.

Потрапляння шламу в землю може призвести до погіршення якості ґрунту і ґрунтових вод, і мати негативні наслідки для місцевого населення.

Для підсилення конкурентоспроможності та становлення його на ринку молочної продукції, для формування позитивного іміджу підприємства пропонуємо універсальний метод, який використовується при формуванні стратегічного розвитку будь-яких підприємств, установ та організацій. Мова іде про SWOT-аналіз.

SWOT-аналіз застосовують в управлінській діяльності підприємств та установ усіх видів економічної діяльності. Він дозволяє оцінити фактичний стан управління у закладі та задуматися над перспективою. Для проведення SWOT-аналізу визначимо сильні та слабкі сторони роботи молокопереробного підприємства, його потенційні можливості та загрози провадженню діяльності [15].

SWOT-аналіз ТзОВ «Шацький молокозавод» представлено у таблиці 1.

Таблиця 1 - SWOT-аналіз ТзОВ «Шацький молокозавод»

Сильні сторони (strengths)	Слабкі сторони (weaknesses)
– постачання натуральної сировини екологічно чистих районів України; – створення робочих місць у регіоні з високим рівнем трудової міграції; – різноманітний асортимент продукції; – виробництво натуральних молочних продуктів без застосування консервантів та стабілізаторів; – ефективна політика підприємства в області якості	– незначний досвід роботи в молочній галузі; – слабка інформаційна забезпеченість підприємства, відсутність офіційного сайту; – незначна частка ринку молочної продукції України; – слабка організація маркетингової діяльності на підприємстві.

продукції (згідно HACCP); – використання прогресивних технологій виробництва.	
Можливості (opportunities)	Загрози (threats)
– розширення географії експорту, в т.ч. до зарубіжних країн; – розширення товарного асортименту експорту; – впровадження інновацій у виробничу та управлінську діяльності; – використання можливостей інформаційного забезпечення споживачів та бізнес партнерів; – організація рекламної кампанії; – збільшення частки ринку молочної продукції України.	– нестабільність економічного середовища; – в рамках Угоди про Асоціацію з Європейським Союзом зміняться стандарти щодо якості продукції; – посилення позицій конкурентів; – загроза банкрутства; – виклики пандемії COVID-19; – спалах епідемій серед худоби.

Зі SWOT-аналізу очевидно, що сильних сторін та можливостей підприємство має більше, ніж слабких сторін та загроз. Щоб залишатися конкурентоспроможним на ринку молочної продукції та формувати позитивний імідж необхідно посилювати сильні сторони, усувати слабкі сторони, вдосконалювати можливості і ліквідовувати загрози. Загалом, можна охарактеризувати ТзОВ «Шацький молокозавод» як прогресивне молокопереробне підприємство, яке має сприятливі умови розвитку та перспективи на ринку молочної продукції, як на внутрішньому, так і на міжнародному рівнях.

Під час роботи молокопереробних підприємств значна увага має приділятися екологічній безпеці. На рисунку 3 наведено рекомендації щодо її удосконалення.

–забезпечення використання упаковки, що підлягає переробці;

–посилений моніторинг за скиданням стічних вод;

–збирання відходів для використання корму для тварин;

–установка (чи модернізація) очисних споруд;

–оптимізація використання води і миючих речовин;

–рециркуляція охолоджуючої води;

–розділення технологічних, охолоджуючих і санітарних стоків для направлення стічних вод на переробку;

–використання кранів з автоматичними запірними клапанами, а також використання шлангів високого тиску для мінімізації витрат води;

–рекуперація енергії з допомогою теплообмінників для охолодження і конденсації;

–ізоляція холодильних камер, використання автоматичних дотягувачів дверей і сигналізації, щоб двері холодильної камери не залишалися відкритими;

–застосування процедур, що передбачають регулярні огляди зливної каналізації і каналізаційної мережі для забруднених стоків каналізаційних колодязів жиро вловлювачів колекторів стічних вод та ін.;

–застосування безпечних, гігієнічних, не потребуючих очистки та таких, що мінімізують ручну працю систем управління відходами;

–надійні процедури управління відходами для дотримання санітарних норм;

–перехід до холодоагентів, які не містять хлорфторвуглеводнів чи ліквідація витоків у системі охолодження;

постійний відбір проб і неперервний моніторинг основних виробничих параметрів з метою виявлення і скорочення виробничих втрат, і, як наслідок, скорочення кількості відходів, енерго- і водопостачання

Рисунок 3 – Рекомендації щодо покращення екологічної безпеки молокопереробних підприємств

На рисунку 4 запропоновано рекомендації щодо покращення безпеки праці молокопереробних підприємств.

забезпечення засобами індивідуального захисту для попередження травм і дотримання санітарних норм. Персонал слід навчити правильному підбору, використанню та догляду за ЗІЗ навчання повинно включати причини для їх використання та опис небезпек у випадку невикористання. ЗІЗ слід регулярно перевіряти, доглядати та замінювати у разі необхідності;

провести заходи для попередження розливань на підлозі та доріжках, забезпечити наявність системи прибирання розливань;

пішохідні та робочі поверхні повинні підтримуватися у сухому та чистому стані. Працівники мають бути забезпечені взуттям на неслизькій підошві. Слід обмежити доступ до ділянок, де відбувається прибирання або де розлито продукт. Миття підлоги має здійснюватися коли робота закінчена, або коли робочий день уже закінчено.

на платформах і драбинах слід встановити перила;

відмова від необхідності працювати на висоті або на верху ємкостей наприклад, влаштування автоматичних систем відбору проб. Забезпечити наявність захисних пристосувань (огородження та страху вального пояса);

зміна організації ручної праці таким чином, який дозволить уникнути підйому вантажів і повторюваних дій. Там, де немає можливості встановити механічне підйомне обладнання, слід чергувати завдання працівникам таким чином, щоб уникнути повторюваних операції. Працівники мають бути забезпечені окремими виробничими та побутовими приміщеннями для дотримання особистої гігієни.

слід уникати прямого контакту з молочними продуктами, що не відповідають санітарним вимогам;

можливість відділення робочих зон персоналу від рухомого обладнання: модернізація схеми розташування обладнання для зниження ймовірності пересікання ліній різних етапів виробництва; використання окремих транспортних коридорів і робочих зон для зменшення ризику зіткнень; для зменшення ризику защемлення частинами обладнання встановити відповідні огородження;

вдосконалення попереджуючих знаків для видачі чітких попереджень та інструкцій наприклад, з безпеки та гігієни праці, розділення і мінімізації відходів, пожежних виходів

Рисунок 4 – Рекомендації щодо покращення безпеки праці молокопереробних підприємств

На молокопереробних підприємствах існує висока ймовірність виникнення аварійних ситуацій, оскільки в компресорних установках використовують аміак для охолодження сировини та продукції. Аварійні ситуації можуть також мати місце в результаті використання природного газу, кисневих та пропан-бутанових

балонів. Сушіння молочної сировини теж може стати причиною аварій на молокопереробних підприємствах.

До основних видів аварійних ситуацій належать:

– аварії у системі електропостачання;

– аварії у системі газопостачання;

– аварії у мережах теплопостачання;

– аварії у системі водопостачання.

Найбільш ймовірними видами аварій на молокопереробних підприємствах є аварії, пов'язані з виходом з ладу аміачного холодильного відділення компресорного цеху.

Очевидно, на кожному молокопереробному підприємстві має бути розроблений план локалізації та ліквідації аварійних ситуацій та аварій (ПЛАС) для їх запобігання.

Висновки. В роботі було розглянуто сучасний стан молокопереробної галузі України, який можна визнати критичним. Зазначено, що впровадження вітчизняними молокопереробними підприємства системи HACCP та стандартів ISO 22000 дасть змогу набути конкурентних переваг та досягти економічного зростання.

Було узагальнено основні вітчизняні та міжнародні законодавчі та нормативно-правові акти, які регулюють діяльність підприємств молокопереробної галузі з позицій безпеки та гігієни праці.

У роботі було проаналізовано ризики молокопереробного виробництва, визначено сильні та слабкі сторони, а також можливості та загрози підприємства на основі SWOT-аналізу, запропоновано рекомендації щодо покращення екологічної безпеки та безпеки праці підприємств галузі, а також вивчено питання попередження аварійних ситуацій на молокопереробних підприємствах.

Перелік джерел посилання

1. Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД-2010) [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://kved.ukrstat.gov.ua.

2. Стан виробничого травматизму на підприємствах області протягом 11 місяців 2021 року [Електронний ресурс] //Управління Держпраці у Волинській області – Режим доступу: http://lutsk.dsp.gov.ua/%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD-%D0%B2%D0%B8%D1%

3. Молочна галузь України та її майбутнє через 10 років: проблеми, національна програма розвитку та державна підтримка [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://agropolit.com/blog/412-molochna-galuz-ukrayini-ta-yiyi-maybutnye-cherez-10-rokiv-problemi-natsionalna-programa-rozvitku-ta-derjavna-pidtrimka

4. Мудрак Р.П. Господарська діяльність підприємств молокопереробної

галузі харчової промисловості України [Електронний ресурс] / Р.П. Мудрак // Український журнал прикладної економіки. – 2020 – Том 5. № 1.– С. 388-396.

5. Капітула П.А. Оцінювання якості та безпечності молочної продукції за вимогами принципів НАССР та стандартів ДСТУ ISO 22000 [Електронний ресурс] / П.А Капітула, Г.І. Хімічева // – Режим доступу: https://www.ukrlogos.in.ua/10.11232-2663-4139.15.04.html.

6. Малєєв В.О. Система управління охороною праці на прикладі підприємства «Данон Дніпро» [Електронний ресурс] / В.О. Малєєв, Т.С. Кобзар, В.М. Безпальченко // – Режим доступу: https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-upravleniya-ohranoy-truda-na-primere-predpriyatiya-danon-dnipro.pdf.

7. Хорунжий М.Й. Організація агропромислового комплексу: [підручник] / Хорунжий М.Й. – К. : КНЕУ, 2001. – 382 с.

8. Остап'юк С.Д. Вдосконалення методології впровадження системи НАССР, як системи управління якістю на молокопереробних підприємствах [Електронний ресурс] / С.Д. Остап'юк // – Режим доступу: https://lpnu.ua/sites/default/files/2020/dissertation/1765/disostapyuksd.pdf.

9. Правила ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0579-04#Text.

10. ДСТУ OHSAS 18001:2010. Система управління гігієною та безпекою праці [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://dnaop.com/html/34112/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_OHSAS_18001_2010.

11. Наказ МОЗ №280 від 23.07.2002 року «Щодо організації проведення обов'язкових профілактичних медичних оглядів працівників окремих професій, виробництв і організацій, діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може призвести до поширення інфекційних хвороб» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/REG6927.html.

12. Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств ДСП 4.4.4-011-98 [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va011488-98#Text.

13. НПАОП 15.5-1.05-99. Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://sop.zp.ua/norm_npaop_15_5-1_05-99_02_ua.php.

14. Руководство по экологическим и социальным вопросам по отраслям: производство молочных продуктов [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.ebrd.com/downloads/policies/environmental/dairyr.pdf

15. Туманова А.Ю. Особливості проведення стратегічного аналізу молочної галузі на прикладі ПАТ «Березівський молочний завод» / А.Ю. Туманова, Н.О. Задорожнюк // [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_06/33.pdf.

Рецензент: Федорчук-Мороз Валентина Іванівна, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки.

УДК 331.45
Клименко М.Б., ст. гр. ЦБмз-21
Бондарчук Л.Ф., канд. с.-г. наук, доцент
Луцький національний технічний університет

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Клименко М.Б., Бондарчук Л.Ф. Шляхи підвищення системи управління охороною праці складських приміщень. В статті досліджено роботу СУОП та обґрунтовані шляхи підвищення її ефективності. Вивчено питання підвищувати ефективність роботи у сфері пожежної безпеки.Розроблено приклад політики та цілей у сфері охорони праці. Було визначено напрямки удосконалення СУОП та обґрунтовано заходи для забезпечення пожежної безпеки, а також наведено методи удосконалення системи навчання з питань охорони праці.

Klimenko M., Bondarchuk L. Ways to improve the management system of labor protection of warehouses. The article examines the work of OSH and substantiates ways to increase its effectiveness. The issue of increasing the efficiency of work in the field of fire safety has been studied. An example of policy and goals in the field of labor protection has been developed. The directions of improvement of OSH were defined and measures for maintenance of fire safety were substantiated, and also methods of improvement of system of training on questions of labor protection are resulted.

Постановка проблеми. Відповідно до чинного законодавства у сфері охорони праці роботодавець зобов'язаний створити належні умови праці в кожному структурному підрозділі підприємства, забезпечити безпечне проведення усіх видів робіт, дотримання вимог нормативних актів з охорони праці підпорядкованими працівниками. Нехтування вимогами безпеки часто призводить до травмування працівників, а іноді і до нещасних випадків з летальними наслідками, особливо при проведенні робіт з підвищеною небезпекою, що у свою чергу може призвести до значних матеріальних витрат на виплату компенсацій потерпілим, а нерідко і до притягнення до відповідальності посадових осіб підприємства.

Відповідно до закону України «Про охорону праці» роботодавець повинен: «створити службу охорони праці та забезпечити функціонування системи управління охороною праці (СУОП) на підприємстві шляхом призначення відповідальних посадових осіб, затвердження відповідних локальних нормативних актів з охорони праці, встановленням контролю за їх виконанням» [1, 2].

Забезпечення належного функціонування СУОП на

підприємствах складського господарства є вкрай важливим питанням, адже саме ця галузь є однією із найбільш травмонебезпечних в Україні.

Основними травмонебезпечними видами подій на підприємствах складської галузі є рухомі та такі, що обертаються, деталі машин, механізмів та устаткування, падіння матеріалів, наїзд на потерпілого транспортними засобами на території підприємства [3].

З огляду на вищесказане, тема є актуальною і потребує детального дослідження із внесенням пропозицій покращення ефективності функціонування СУОП.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В 2018 році була прийнята Концепція реформування системи управління охороною праці (СУОП) в Україні [4], котра визначає принципи, основні напрями та завдання побудови системи організації безпеки й гігієни праці в Україні на основі ризик-орієнтованого підходу, що має забезпечити впровадження стандартів Європейського Союзу. Автори Концепції констатують, що має місце низька якість розслідувань нещасних випадків, професійних захворювань та аварій, а тому існує висока ймовірність помилок у визначенні причин нещасних випадків і, як наслідок, хибних висновків щодо способів запобігання таким випадкам у майбутньому. Через відсутність ефективного аналізу причин заходи реагування на нещасні випадки спрямовуються переважно на регулювання та посилення обов’язкових загальних вимог без урахування факторів ризику на виробництві.

А.В. Петрачкова у своїй роботі звертає увагу на: «вітчизняний традиційний менеджмент, законодавчі та нормативні вимоги в сфері охорони праці, промислової безпеки та охорони навколишнього середовища враховують ступінь ризиків на рівні 80…90 %, а решта залишається поза їх увагою. Розширення можливостей урахування ризиків досягається шляхом реалізації конкретних програмних заходів» [5].

В.Г. Здановський, Г.Г. Гогіташвілі і В.М. Степанишин також обґрунтовували необхідність реформування СУОП підприємств на основі імплементації євростандартів та ризико-орієнтованого підходу та зазначаючи: «знання імовірності подій (нещасних випадків, аварій, катастроф) та очікуваної величини втрат сприятиме запобіганню чи, як мінімум, послабленню тяжкості цих подій завдяки вчасному прийняттю необхідного рішення. Крім того,

аналіз ризиків дозволяє визначати пріоритетність превентивних (профілактичних) заходів, а, отже, і розміри витрат на їх проведення» [6].

Як бачимо, процес удосконалення функціонування системи управління охороною праці цікавить багатьох учених, але тема неповністю розкрита.

Мета дослідження.Метою роботи є обґрунтування заходів для удосконалення існуючих СУОП, поліпшення умов праці та стану охорони праці на підприємствах складського господарства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Відповідно до ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «складське приміщення – спеціально обладнане приміщення для зберігання речовин, матеріалів, виробів, обладнання тощо та надання складських послуг» [7]. Для повноцінного функціонування СУОП на підприємствах складського господарства необхідно детальне опрацювання широкого переліку НПАОП.

На даний час при проектуванні складських будівель використовують СНиП 2.11.01-85 [8]. Цей документ регламентує вимоги до конструктивних рішень, вантажно-розвантажувальних рамп та платформ, систем вентиляції і кондиціонування.

Згідно вимог цього документу, при проектуванні складських будівель повинна забезпечуватися можливість їх реконструкції, зміни технології складування вантажів без істотної перебудови будівель, не рекомендується займати площу підлоги складів інженерним обладнанням. Як правило, в одній будівлі об’єднують приміщення сховищ, експедицій, приймання, сортування і комплектування вантажів, а також побутові, адміністративні та інші приміщення, якщо це не суперечить технологічним, санітарним і протипожежним вимогам. Якщо технологія зберігання вантажів дозволяє, то допускається експедицію, приймання, сортування і комплектування вантажів розміщувати безпосередньо в сховищах, без відділення їх перегородками. Сьогодні виділяють велику кількість видів складських приміщень, в залежності від призначення, функціональних особливостей, транспортних умов тощо [9]. У період 2017-2020 років, складське господарство займає «лідируючі» позиції за рівнем травматизму серед інших галузей господарства. Зниження відсотка травмованих у 2020 році пояснюється лише значним ростом захворюваності та смертності від коронавірусної інфекції серед працівників охорони здоров’я. У складському господарстві не прослідковується значного поширення

професійних захворювань, оскільки більшість виконуваних робіт – це роботи з підвищеною небезпекою. Багато випадків травмування пов'язано з експлуатацією складської техніки, зокрема наїзд на працівника на території складу.

Важливою складовою СУОП підприємства є навчання працівників та посадових осіб підприємства. Підвищення компетентності вимагає пошуку нових підходів до методів навчання безпечним методам роботи, реформування СУОП таким чином, щоб вона забезпечувала попередження ризиків на робочих місцях, пошуку та обґрунтування адекватних запобіжних заходів безпечної праці. Особливо це стає актуальним у зв'язку із запровадженням нового міжнародного стандарту ISO 45001 «Системи управління охорони здоров'я та забезпечення безпеки праці. Вимоги і керівництво по їх застосуванню».

Планування СУОП передбачає:

– забезпечення проведення ідентифікації небезпек, що наявні на підприємстві, оцінку ризиків на робочих місцях, визначення та впровадження заходів безпеки для запобігання виникненню нещасних випадків;

– аналіз законодавчих вимог у сфері охорони праці, що застосовуються до ТзОВ «ДАГ», ознайомлення з цими вимогами керівників структурних підрозділів і працівників Товариства;

– встановлення цілей з метою виконання політики підприємства в сфері охорони праці, розроблення та впровадження програм для їх досягнення.

– «Впровадження та підтримка функціонування СУОП передбачає:

– визначення осіб, відповідальних за розробку, впровадження та підтримку функціонування СУОП (покладення таких обов'язків на інженера з охорони праці), а також за забезпечення ресурсами для її ефективного функціонування;

– забезпечення належного рівня освіти, підготовки та достатнього досвіду роботи усіх працівників, котрі виконують завдання, які можуть мати вплив на стан охорони праці;

– забезпечення контакту з питань охорони праці між посадовими особами і працівниками, підрядними організаціями, відвідувачами, іншими сторонніми особами;

– залучення працівників до безпосереднього виконання робіт у сфері охорони праці, до обговорення важливих питань та

можливих невідповідностей;

– розробка та затвердження документації СУОП, підтримка документації в актуальному стані, а також встановлення належного рівня контролю за дотриманням вимог локальних нормативних актів;

– впровадження щозмінного контролю керівниками структурних підрозділів тих видів робіт, котрі пов'язані з ідентифікованими ризиками;» [10].

– Перевірка повинна включати:

– моніторинг та оцінку показників ефективності роботи у сфері охорони праці;

– оцінку дотримання законодавчих та локальних нормативних актів;

– розслідування передумов до виникнення нещасних випадків (інцидентів);

– впровадження коригувальних та запобіжних дій при виявленні невідповідностей, оцінку результатів їх виконання;

– проведення внутрішніх та зовнішніх аудитів стану охорони праці.

Пожежна безпека на підприємстві забезпечується шляхом проведення організаційних заходів, використання технічних засобів, що спрямовуються на запобігання пожежам, забезпечення безпеки людей, створення умов для успішного гасіння пожеж. У кожному структурному підрозділі призначено особу, відповідальну за здійснення заходів пожежної безпеки (проведення інструктажів, забезпечення справності пожежних кран-комплектів, пожежної сигналізації, вогнегасників, утримання у задовільному стані шляхів евакуації, огляд приміщення після закінчення робочого дня). Для кожного приміщення об'єкта розроблено та затверджено генеральним директором інструкції про заходи пожежної безпеки, за якими проводяться інструктажі, і в яких викладені вимоги до забезпечення пожежної безпеки. Територія об'єкта, а також будинки, споруди, приміщення забезпечені відповідними знаками безпеки. Їх кількість, а також місця їх встановлення відповідають ДСТУ ISO 6309:2007 «Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір» (ISO 6309:1987, IDT) та ГОСТ 12.4.026-76 «ССБТ. Цветасигнальные и знаки безопасности». На підприємстві використовуються такі знаки пожежної безпеки: «місце паління», «місце вогнегасника», «пожежний кран-комплект» [11].

Відповідальні особи за пожежну безпеку у структурному підрозділі забезпечують:

1) належний протипожежний стан офісних, складських, санітарно-побутових приміщень (не допускають захаращення евакуаційних виходів, хаотичного зберігання горючих матеріалів (картонних коробок тощо), вільний доступ до вогнегасників і пожежних кран-комплектів);

2) утримання і експлуатацію наявних технічних засобів протипожежного захисту (вогнегасників, пожежних гідрантів), ведення їх належного обліку та технічного обслуговування, огляд вогнегасників здійснюється 1 раз на місяць, огляд пожежних кран-комплектів 1 раз на 12 місяців з обов'язковим пробним пуском води.

3) утримання і експлуатацію шляхів евакуації персоналу;

4) належний пожежобезпечний стан закріплених територій, будівель, споруд;

5) уважне ставлення до електропроводок, розеток, вимикачів, вчасно забезпечення їх ремонту;

6) за стан відповідних інформаційних знаків (позначень) з пожежної безпеки (обов'язково усі відповідні знаки повинні бути у наявності);

7) виконання порядку огляду і закриття приміщень після закінчення робочого дня;

8) вчасну та організовану евакуацію людей у випадку виникнення (виявлення) ситуацій, що можуть становити загрозу життю чи здоров'ю людей;

9) проведення з працівниками у закріплених підрозділах вступного, первинного, повторних та позапланових інструктажів з питань пожежної безпеки;

Аналіз керівництвом має являти собою розгляд тих питань, що стосуються стану охорони праці та функціонування СУОП, для того, щоб оцінити її ефективність і результативність, а також для пошуку шляхів поліпшення стану у сфері охорони праці.

Висновки. Галузь складського господарства має одні з найвищих показників травматизму серед інших галузей. Проблема підвищення ефективності функціонування систем управління охороною праці є дуже актуальною у зв'язку з необхідністю зниження рівня травматизму серед працівників, забезпечення безпечних і комфортних умов праці, на кожному робочому місці.

Перспективи подальших досліджень. Для вирішення питання потрібно приділяти особливу увагу підвищенню рівня обізнаності

кожного працівника у сфері охорони праці, виявленню і оцінці ризиків на робочих місцях та вжиттю заходів для їх зменшення.

Перелік джерел посилання

1. Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668. – 1992. – Режим доступу до ресурсу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text.

2. Варення Г.А. Секретний код, або як підвищити ефективність функціонування системи охорони праці. К.: Основа. 2009. 364 с.

3. Розподіл кількості потерпілих від нещасних випадків за даними актів Н-1/П, пов'язаних з виробництвом, за найбільш травмонебезпечними видами подій, що призвели до нещасного випадку, за І півріччя 2021 року. Режим доступу: http://www.fssu.gov.ua/fse/doccatalog/document?id=976664. Дата звернення: 22.09.2021року

4. Концепція реформування системи управління охороною праці в Україні згідно розпорядження Кабінету Міністрів України від 12 грудня 2018 р. № 989-р.

5. Петрачкова А.В. Основы современного подхода. Комплексная система оценки рисков в Группе Метинвест. Практический опыт внедрения// Технополис. – 2014. – № 212. – С. 51–53.

6. Здановський В. Г. Нове у системі управління охороною праці на основі системного підходу та імплементації євростандартів / В.Г. Здановський, Г.Г. Гогіташвілі, В.М. Степанишин. // Проблеми охорони праці в Україні. – 2016.

7. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Вид. офіц. Київ, 2016. Складские здания/Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. 456 с.

8. Андрієвський Ю., Стовбун А. Сучасний стан охорони праці в Україні // Охорона праці і пожежна безпека. 2012. № 4. С. 24–30.

9. Здановський В.Г. Про деякі аспекти удосконалення системи охорони праці в Україні. // ДУ «ННДІПБОП». – 2017. – №33. – С. 3–14.

10. Камінський В.Ф., Лапін В. М., Гогіташвілі Г.Г., Войналович О.В., Гнатюк О.А. Концептуальні підходи до вдосконалення системи управління охороною праці та ризиком на підприємствах АПК. Вісник аграрної науки. 2014. №7. С. 43–47.

11. Правила пожежної безпеки в Україні [Електронний ресурс] // Міністерство внутрішніх справ України. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text.

Рецензент: Федорчук-Мороз Валентина Іванівна, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки.

УДК 331.436; 331.438
Хорошенко В.Я., ст. гр. ЦБ-41,
Стасюк В.М., канд. техн. наук, доцент,
Луцький національний технічний університет

НОВІ ПІДХОДИ ДО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В СВІТЛІ ЗАКОНУ УКРАЇНИ «ПРО КРИТИЧНУ ІНФРАСТРУКТУРУ»

Хорошенко В.Я., Стасюк В.М. Нові підходи до захисту об'єктів критичної інфраструктури в світлі закону України «Про критичну інфраструктуру». Виконано загальний аналіз окремих позицій закону «Про критичну інфраструктуру», розмитість яких в існуючій нормативно-правовій базі у сфері критичної інфраструктури істотно ускладнює користування нею.

Khoroshenko V., Stasiuk V. New approaches to the protection of critical infrastructure according to the Law of Ukraine "On Critical Infrastructure". It has been fulfilled the general analysis of certain positions of the law "On Critical Infrastructure", the vagueness of which in the existing legal framework in the field of critical infrastructure significantly complicates its use.

Постановка проблеми. Станом на сьогоднішній день у нашій країні основними законодавчими актами у сфері захисту критичної інфраструктури є Конституція України, договори міжнародного рівня, які регламентують захист об'єктів критичної інфраструктури та згода на застосування яких на території України надана Верховною Радою, а також широкий ряд законів і нормативних актів, в яких у більшій або меншій мірі йдеться про критичну інфраструктуру та її захист. Надто велика кількість документів істотно ускладнює користування законодавчою та нормативною базою у цій сфері. Крім того, певні позиції у нормативних документах дещо відрізняються між собою, як і сутність окремих використовуваних у них термінів.

Тому прийняття закону «Про критичну інфраструктуру» є не те що своєчасним, а навіть надто запізнілим (порівняно з країнами Європейської Співдружності), особливо зважаючи на події на Сході нашої держави. Однак навіть у такій ситуації добре мати єдиний базовий закон, який впорядковує законодавчу і нормативну базу у сфері критичної інфраструктури та дозволяє розробляти й реалізовувати різноманітні заходи, спрямовані на її ефективний захист. Вважаємо, що доцільно виконати короткий аналіз окремих позицій названого закону як таких, котрі дозволяють внести однозначність у практичному користуванні законодавством у цій

сфері.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ґрунтовних публікацій, присвячених аналізу проекту закону «Про критичну інфраструктуру» чи самому закону, виявити не вдалося.

Формулювання цілей статті. Виконати загальний аналіз окремих позицій закону України «Про критичну інфраструктуру», розмитість яких в існуючій на сьогоднішній день нормативно-правовій базі у сфері критичної інфраструктури істотно ускладнює користування нею.

Виклад основного матеріалу. Вищезгаданий закон спрямований на виважене формування правових та організаційних засад функціонування і захисту об'єктів критичної інфраструктури нашої держави у мирний час. Запропонована у ньому термінологія доступна для сприйняття, розуміння суті та використання на практиці. Наприклад, під критичною інфраструктурою потрібно розуміти об'єкти інфраструктури, які є важливими для економіки, національної безпеки та оборони, порушення функціонування яких може завдати шкоди життєво важливим національним інтересам, а під її захистом – всі види діяльності, що виконуються перед або під час створення, функціонування і відновлення, реорганізації об'єктів критичної інфраструктури, спрямовані на своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізацію загроз безпеці, а також мінімізацію та ліквідацію наслідків у разі їх реалізації.

Значна роль у законі відводиться забезпеченню належного рівня безпеки об'єктів критичної інфраструктури, під якою повинен розумітися такий стан захищеності, за якого забезпечується їх повна функціональність, безперебійність у роботі, швидка відновлюваність, цілісність і високий рівень стійкості.

З метою визначення вимог щодо забезпечення належного рівня захисту об'єктів критичної інфраструктури (відповідно до їх важливості для забезпечення окремих життєво важливих функцій у державі) закон пропонує здійснювати їх категоризацію. За основу при цьому рекомендується приймати категорії критичності, визначені в законі.

Захист таких об'єктів на національному рівні давно необхідний (як це зроблено у передових країнах світу). Тому зазначеним законом передбачено організацію національної система захисту критичної інфраструктури, під яким має розумітися сукупність органів управління, сил та засобів центральних і місцевих органів виконавчої влади (військово-цивільних адміністрацій – у разі

утворення), органів місцевого самоврядування, операторів критичної інфраструктури, на які покладається формування та/або реалізація державної політики у сфері захисту критичної інфраструктури. А під охороною об'єктів критичної інфраструктури закон пропонує розуміти комплекс режимних, інженерних, інженерно-технічних та інших заходів (крім заходів із захисту інформації та кіберзахисту), які мають організовуватися і проводитися суб'єктами національної системи захисту критичної інфраструктури з метою запобігання та/або недопущення чи припинення протиправних дій (чи актів несанкціонованого втручання) на об'єктах критичної інфраструктури.

Значна увага також приділяється формуванню механізму віднесення об'єктів до категорії об'єктів критичної інфраструктури. Насамперед зазначається, що порядок такої диференціації встановлюється Кабінетом Міністрів України і здійснюється за сукупністю критеріїв, що визначають їх соціальну, політичну, економічну й екологічну значущість для забезпечення оборони країни, безпеки громадян, суспільства, держави і правопорядку. Серед таких критеріїв:

- виконання об'єктом функцій щодо забезпечення життєво важливих національних інтересів;
- існування вагомих викликів і загроз, що можуть стосуватися функціонування об'єкта;
- існування ймовірності завдання значної шкоди нормальним умовам життєдіяльності населення;
- уразливість об'єкта, тяжкість можливих негативних наслідків, внаслідок чого буде заподіяна значна шкода: здоров'ю населення (визначається кількістю постраждалих, загиблих та осіб, які отримали значні травми, а також чисельністю евакуйованого населення); соціальній сфері (руйнація систем соціального захисту населення і надання соціальних послуг, втрата спроможності держави задовольнити критичні потреби суспільства); економіці (вплив на внутрішній валовий продукт, розмір економічних втрат, як прямих, так і непрямих); природним ресурсам загальнодержавного та місцевого значення; обороноздатності; іміджу країни;
- масштабність негативних наслідків тощо.

Закон обумовлює чіткі підходи щодо паспортизації об'єктів критичної інфраструктури. Зазначається, що, переслідуючи мету якісного проведення аналізу можливих загроз і негативних наслідків

для таких об'єктів, а також попередження виникнення таких загроз оператори об'єктів критичної інфраструктури мають готувати та подавати на погодження до відповідних секторальних органів у сфері захисту критичної інфраструктури розроблений паспорт безпеки. Такий паспорт безпеки має містити інформацію про ідентифікацію об'єкта та заходи щодо його захисту й безпеки, а також визначати перелік посад та відповідальних осіб, до завдань яких належить зв'язок та обмін інформацією з суб'єктами національної системи захисту критичної інфраструктури.

Вагома роль відведена законом уповноваженому органу у сфері захисту критичної інфраструктури, обов'язки якого має виконувати Національна комісія з питань захисту критичної інфраструктури – центральний орган виконавчої влади, наділений спеціальним статусом, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері захисту критичної інфраструктури, здійснює функціональне управління національною системою захисту критичної інфраструктури, забезпечує здійснення координації діяльності міністерств та операторів критичної інфраструктури з питань забезпечення стійкості та захисту об'єктів критичної інфраструктури. При цьому її діяльність має спрямовувати, координувати та контролювати міністр Кабінету Міністрів України.

Висновок. Закон України «Про критичну інфраструктуру» є надзвичайно своєчасним, впорядковує нормативно-правову базу у сфері критичної інфраструктури, дозволяє розробляти й ефективно реалізовувати заходи, спрямовані на її захист і охорону.

Перелік джерел посилання

1. Верховна Рада України. Прийнято закон «Про критичну інфраструктуру». URL: https://www.rada.gov.ua/news/Novyny/216426.html (дата звернення: 12.12. 2021).

2. Верховна Рада України. Проект закону «Про критичну інфраструктуру». URL: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=71355 (дата звернення: 12.12. 2021).

Рецензент: Андрощук Ігор Володимирович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри цивільної безпеки.

Підп. до друку 28.12.2021 р. формат 60х84/16
Папір офс. Гарн. Таймс. Ум. друк. арк. 23
Тираж 300 прим.

Відділ іміджу та промоції
Луцького національного технічного університету
48018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75
Друк – відділ іміджу та промоції Луцького НТУ